

Análisis, diseño y desarrollo de UDiet: app para la gestión de dietas

Ruiz García, Héctor

Curs 2014-2015

Director: FRANCIS CASADO

GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA



**Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona**

**Escola
Superior Politècnica**

Treball de Fi de Grau

Análisis, diseño y desarrollo de UDiet: app para la gestión de dietas

Héctor Ruiz García

TREBALL FI DE GRAU

GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA

ESCOLA SUPERIOR POLITÈCNICA UPF

ANY 2015

DIRECTOR DEL TREBALL:

Profesor, Francis Casado, Interactive Technology Group

Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a todos mis familiares y amigos, que han dedicado aunque sólo fuera un instante a ayudarme, darme su opinión o escucharme en el desarrollo del presente trabajo de final de grado. Con una mención especial para Alba, Laura, John y mi padre.

Igualmente agradecer a todos los entrevistados y encuestados que han participado en el proyecto, sin su aportación hubiera sido imposible realizar mi trabajo final de grado.

También como no, agradecer a Francis Casado por sus consejos y su experiencia que tanto me han servido como guía a lo largo del proyecto.

Resumen

El trabajo de final de grado que se presenta a continuación pretende ilustrar todo el desarrollo realizado para la creación de una aplicación móvil dividido en once capítulos. Cada uno de los capítulos del proyecto detalla las distintas fases completadas siguiendo un proceso de ingeniería de software.

Los dos primeros capítulos incluyen la idea inicial de la aplicación a crear y los objetivos que se proponen conseguir con ella.

A continuación, los siguientes tres capítulos estudian y analizan las necesidades de los usuarios a quienes está orientada la aplicación y soluciones existentes que pueden encontrarse en el mercado.

Con los datos analizados, se definen los requisitos del sistema y se descomponen y estructuran en subsistemas en los capítulos sexto y séptimo respectivamente.

Las partes más técnicas del proyecto se realizan en los capítulos octavo y noveno donde se realiza el diseño de toda parte implicada en la aplicación y su implementación.

Para finalizar, se estudia la satisfacción de los usuarios con el trabajo realizado en el capítulo décimo y se presenta el trabajo a realizar una vez acabado el proyecto en el capítulo undécimo.

Abstract

The final degree work presented below is intended to illustrate all the development done to create a mobile application divided into eleven chapters. Each chapter details the different project phases completed following a software engineering process.

The first two chapters include the initial idea to create the application and proposed objectives to achieve with it.

Then the next three chapters study and analyze the needs of users for whom it is intended the application and existing solutions that can be found on the market. With the data analyzed, the system requirements are defined and broken down and divided into subsystems in chapters six and seven respectively.

The more technical parts of the project carried out are in the eighth and ninth chapters where the design of any party involved in the application and implementation are done.

To end, the studies of user's satisfaction with the work is done in the tenth chapter and the work to be carried out once the project is finished are in the eleventh chapter.

Prólogo

En un mundo que corre a toda velocidad, donde apenas hay tiempo para cuidar los detalles por culpa del estrés de la vida moderna, debemos más que nunca llevar una vida sana. Dormir bien, cuidar familia y amigos, hacer ejercicio y llevar una buena alimentación son los puntos principales para tener una buena salud en todos los sentidos. Y esto último, llevar una buena alimentación, se convierte en lo más fundamental cuando tu salud está íntimamente relacionada con ello como para los enfermos que padecen celiaquía¹ y diabetes².

Según datos de 2014 de la Federación Internacional de la Diabetes (IDF) existen a nivel mundial 387 millones de personas con diabetes. Y los datos no son nada alentadores, puesto que para el año 2035 se estima que se añadirán 205 millones de personas más a esta enfermedad, lo que supondrá que aproximadamente 1 de cada 10 habitantes del planeta serán diabéticos.

En el caso de la celiaquía alrededor de un 1% de la población del planeta, aproximadamente unos 60 millones de personas, tienen esta enfermedad. Datos que seguirán creciendo como ha sucedido en los últimos 25 años donde se han aumentado 5 veces el número de casos según el estudio reflejado en 2014 por la revista *Journal of pediatric gastroenterology*.

Ambas enfermedades no tienen cura a día de hoy. Por esta razón la información es vital para estos usuarios a lo largo de toda su vida. Conocer nuevas recetas para su dieta, lugares dónde comprar alimentos, qué restaurante visitar...

Toda esta información pueden encontrarla gracias a internet. El problema se encuentra en cómo filtrar la gran cantidad de información en conocimiento para los enfermos. Es decir, como poder extraer qué información es útil y que información no lo es o está influenciada con fines económicos.

Por todo ello surge la idea de desarrollar una app como trabajo final de grado que sirva de referencia para estos tipos de enfermos crónicos. Crear una red social que agrupe colectivos con las mismas necesidades y que sirva como plataforma para la difusión de conocimiento de valor. Que sean sus participantes que viven las mismas situaciones y problemas diarios los que añadan el contenido a la aplicación.

¹ La celiaquía es una intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada, centeno y avena caracterizada por una reacción inflamatoria, de base inmune, en la mucosa del intestino delgado que dificulta la absorción de macro y micronutrientes.

² La diabetes es una enfermedad caracterizada por un desajuste de los niveles de glucosa en la sangre causados por el mal funcionamiento del páncreas para producir o usar insulina.

Índice

Resumen	v
Prólogo	vii
Listado de imágenes	xiii
Listado de figuras	xiv
Listado de tablas	xv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	1
2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	3
2.1. Objetivos	3
2.2. Seguimiento ubicuo de la alimentación	3
2.3. Generación de un punto de información neutro	4
3. TOMA DE REQUERIMIENTOS DE USUARIO	7
3.1. Introducción	7
a) Entrevistas	7
b) Encuestas	7
4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE USUARIO	9
4.1. Introducción	9
4.2. Entrevistas	9
a) Celíacos	9
b) Diabéticos	9
4.3. Encuestas	9
5. ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE	11
5.1. Introducción	11
5.2. Estudio comparativo	11
a) Celiaquitos	11
b) Gluten Free Food Finder	12
c) Gluten Free Recipes	13
d) Gluten-Free Diet Plan	13
e) Facemóvil	14
f) ¿Qué Puedo Comer?	15
g) diabetes a la carta	15
h) Diabetes Tracker	16

i) Diario mySugr	17
j) Social Diabetes	18
k) Glooko	19
l) Competencia indirecta.....	20
5.3. Tabla comparativa	21
5.4. Conclusiones	22
6. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	23
6.1. Introducción	23
6.2. Definiendo UDiet	23
6.3. Especificación de los requerimientos funcionales	23
a) Apartado personal	24
b) Apartado red social	25
c) Aportación de los colaboradores.....	26
6.4. Limitaciones.....	26
7. DISEÑO FUNCIONAL	29
7.1. Mockups	29
a) Splash Screen	29
b) Inicio	29
c) Registro.....	30
d) Home	30
e) Home (2).....	31
f) Dieta.....	31
g) Dieta (2).....	32
h) Dieta (3).....	32
i) Dieta (4).....	33
j) Lista de la compra.....	33
k) Mapa.....	34
l) Foro	34
m) Foro (2).....	35
n) Foro (3).....	35
o) Foro (4).....	36
p) Configuración	36
8. DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	37
8.1. Introducción	37
8.2. Casos de uso.....	37

8.3. Diagramas de secuencia.....	40
a) Seguir dieta	41
b) Crear mensaje	43
c) Añadir localización	45
8.4. Arquitectura de la aplicación	47
a) Arquitectura física	47
b) Arquitectura lógica.....	47
9. IMPLEMENTACIÓN.....	51
9.1. Introducción	51
9.2. Servidor	51
a) Precio	51
b) Rendimiento.....	52
c) Memoria.....	53
d) Configuración	53
9.3. API REST Back-end	54
a) Config.js	55
b) Server.js	56
c) Package.json	56
d) Index.js	56
e) Archivos event	56
9.4. Base de datos.....	58
a) Modelo relacional.....	58
b) Tablas de la base de datos	60
9.5. Front-end.....	63
a) Capturas de pantalla	63
b) Paquetes de la aplicación.....	65
c) Diagramas UML.....	65
d) APIs de Google.....	68
9.6. Interfaz web para colaboradores	69
a) Pestaña ajustar dietas.....	69
b) Pestaña moderar foro.....	69
10. FASE DE VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN.....	71
10.1. Introducción	71
10.2. Encuesta.....	71
a) Perfil encuestado	71
b) Preguntas generales.....	72

c) Diseño	72
d) Usabilidad	72
e) Conclusiones	75
11. TRABAJO FUTURO	77
11.1 Introducción	77
a) Rediseño de la base de datos y redefinición en los servicios	77
b) Refactorización del código del Front-end	77
c) Escaneo y buscador de productos	77
d) Lista de la compra y alarmas	78
e) Instancia servidor Amazon	79
f) Seguridad.....	79
g) Interfaz web para colaboradores	79
11.2 Monetización de la aplicación.....	79
a) Aplicación de pago o gratuita	79
b) Partnership con establecimientos	80
12. CONCLUSIONES	81
13. BIBLIOGRAFIA	83
14. ANEXOS	87
14.1. Preguntas de la encuesta de requerimientos de usuario.....	87
14.2. Respuestas de las entrevistas de requerimientos de usuario	87
14.3. Resultados de la encuesta de requerimientos usuario.....	93
14.4. Preguntas de la encuesta de validación de la aplicación	94
14.5. Resultados de la encuesta de validación de la aplicación.....	95

Listado de imágenes

Imagen 5.2.a: Capturas de pantalla app Celiaquitos.....	12
Imagen 5.2.b: Capturas de pantalla app Gluten Free Food Finder.....	12
Imagen 5.2.c: Capturas de pantalla app Gluten Free Recipes.....	13
Imagen 5.2.d: Capturas de pantalla app Gluten-Free Diet Plan.....	14
Imagen 5.2.e: Capturas de pantalla app Facemóvil.....	14
Imagen 5.2.f: Capturas de pantalla app ¿Qué Puedo Comer?.....	15
Imagen 5.2.g: Capturas de pantalla app diabetes a la carta.....	16
Imagen 5.2.h: Capturas de pantalla app Diabetes Tracker.....	17
Imagen 5.2.i: Capturas de pantalla app Diario mySugr.....	18
Imagen 5.2.j: Capturas de pantalla app Social Diabetes.....	19
Imagen 5.2.k: Capturas de pantalla app Glooko.....	20
Imagen 5.2.l: Interfaz web diabetesforo.....	20
Imagen 9.2.b.1: Uso óptimo instancia t1.micro.....	52
Imagen 9.2.b.2: Monitorización del uso del CPU del servidor.....	53
Imagen 9.2.d: Configuración de los puertos del servidor.....	54
Imagen: 9.3.a: Líneas de código de config.js.....	55
Imagen: 9.3.c: Package.json.....	56
Imagen 9.4.a: Modelo Relacional de la base de datos.....	59
Imagen 9.4.b.1: Tabla users.....	60
Imagen 9.4.b.2: Tabla disease.....	60
Imagen 9.4.b.3: Tabla map.....	61
Imagen 9.4.b.4: Tabla forum.....	61
Imagen 9.4.b.5: Tabla logMessages.....	61
Imagen 9.4.b.6: Tabla diet.....	62
Imagen 9.4.b.7: Tabla logDiet.....	62
Imagen 9.4.b.8: Tabla day.....	62
Imagen 9.4.b.9: Tabla breakfast.....	62
Imagen 9.5: Cuota mercado versiones Android.....	63
Imagen 9.5.a.1: Activities de la aplicación UDiet.....	63
Imagen 9.5.a.2: Fragments de la aplicación UDiet.....	64
Imagen 9.5.c.1: Paquete BeanModel de la aplicación UDiet.....	65
Imagen 9.5.c.2: Paquete CallBackEnd de la aplicación UDiet.....	66
Imagen 9.5.c.3: Paquete Utils de la aplicación UDiet.....	67
Imagen 9.5.d.1: Proyecto UDiet en la consola de desarrolladores de Google.....	68
Imagen 9.5.d.2: Credenciales uso APIs de Google en AndroidManifest.....	68
Imagen 10.2.d.1: Comparación interfaces dieta.....	73
Imagen 10.2.d.2: Comparación diálogos añadir localización en interfaz mapa.....	73
Imagen 10.2.d.3: Comparación interfaces foro.....	74
Imagen 11.1.d: Nuevos diseños mockup interfaces dieta y lista de la compra.....	78

Listado de figuras

Figura 8.2: Diagrama de casos de uso.....	38
Figura 8.3.a: Diagrama de secuencia del caso de uso seguir dieta.....	41
Figura 8.3.b: Diagrama de secuencia del caso de uso crear mensaje.....	43
Figura 8.3.c: Diagrama de secuencia del caso de uso añadir localización.....	45
Figura 8.4.a: Arquitectura física de la aplicación.....	47
Figura 8.4.b: Arquitectura lógica de la aplicación.....	48
Figura 9.3: Jerarquía archivos API REST.....	55

Listado de tablas

Tabla 5.3: Comparación de plataformas.....	21
Tabla 9.3.e.1: Servicios de la API REST en userEvent.js.....	56
Tabla 9.3.e.2: Servicios de la API REST en mapEvent.js.....	57
Tabla 9.3.e.3: Servicios de la API REST en dietEvent.js.....	57
Tabla 9.3.e.4: Servicios de la API REST en forumEvent.js.....	57
Tabla 9.3.e.5: Servicios de la API REST en shoppingListEvent.js.....	57
Tabla 9.5.b: Paquetes de la aplicación UDiet.....	65

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El presente trabajo de final de grado pretende crear una red social para dispositivos móviles. Esta aplicación permite servir como de punto de encuentro, información e intercambio de experiencias para personas afectadas por dos enfermedades muy comunes tales como la diabetes y la celiaquía.

El uso de la misma se extiende ya no sólo para los mismos usuarios que padecen dichas enfermedades sino también, y en caso de ser necesario, para las personas que se encarguen del cuidado del enfermo.

La aplicación distingue dos partes claramente diferenciadas, la parte personal y la parte común con los usuarios que comparten la misma enfermedad que el usuario, que constituye el apartado de red social de la aplicación.

La parte personal contendrá la información del usuario. Datos propios como nombre, sexo, estatura, edad, índice de masa corporal, actividad física y su enfermedad: celiaquía o diabetes. El usuario también dispondrá de un completo menú semanal separado por cada comida de cada día de la semana. Este menú evidentemente tendrá en consideración factores del usuario como el sexo, edad, enfermedad y actividad física para adecuarse a sus necesidades. Cada comida mostrará los ingredientes necesarios para preparar el plato y una descripción de su preparación. La razón de la inclusión de este apartado es la de facilitar a los usuarios su vida diaria en su alimentación dada la estricta dieta que deben de llevar, dada su enfermedad, en ningún caso se trata de una aplicación pensada para cocinar. Además se mostrará una gráfica con el peso del usuario semanalmente.

Al generar el menú semanal también se generará un listado de los ingredientes necesarios para elaborar todos los platos de la dieta de esa semana. Así se pretende también facilitar una vista general de los ingredientes para que el usuario pueda saber qué tiene o qué le falta para completar su listado. Este listado vendría a ser la típica lista de la compra que al estar en la aplicación móvil permite comprobarla en cualquier lugar.

La parte común con los usuarios de la misma enfermedad representa la red social de la aplicación. Esta red social compartirá opiniones, noticias o conocimientos relacionados con la enfermedad que tengan el resto de usuarios, pero no servirá para que puedan interactuar de forma privada entre ellos sino que su relación será pública, extendida para todos los usuarios que compartan esa enfermedad. Todo este contenido es puramente el que los usuarios aporten a la plataforma para fomentar la validez y utilidad de ese conocimiento a la comunidad de la aplicación que lo consuma. Se distinguen dos funcionalidades en la red social de la aplicación.

Mediante la localización GPS que requiere la instalación de la app en el móvil se conocerá la situación del usuario. De esta forma se podrá consultar gracias a la API de Google Maps la situación en el mapa de tiendas de alimentación y restaurantes apropiados más cercanos a su ubicación para cada una de las enfermedades recogidas en la aplicación. Solamente los diabéticos podrán añadir sitios de interés de su enfermedad

así como visualizar esos lugares, de igual forma que para celíacos. De esta manera el usuario podrá conocer una mayor oferta de estos establecimientos en su ciudad o donde se encuentre. La aplicación no permitirá cruzar la localización de las tiendas de alimentación con los ingredientes que falten en la dieta semanal del apartado personal.

La segunda funcionalidad consistirá en la creación de un foro donde albergar mensajes en la comunidad propia. En este apartado los usuarios serán libres de crear mensajes para compartir opiniones, noticias, consejos, recetas, preguntas, respuestas y cualquier información para enriquecer el conocimiento de los demás usuarios con su enfermedad.

2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

2.1. Objetivos

El objetivo del proyecto consiste en la creación de una aplicación móvil para celíacos y diabéticos que les permita realizar un proceso de mejora en su alimentación ajustando su dieta según su enfermedad y pudiendo controlar su peso.

Hoy en día estos colectivos para llevar a cabo un propósito similar deben de asistir periódicamente a los profesionales médicos para seguir las pautas que estos les marquen. De estas sesiones los pacientes obtienen la información sobre los alimentos que pueden, que no pueden y deben controlar en su dieta.

Gracias a la aplicación se facilitará la vida de sus usuarios aliviando el problema de su alimentación diaria teniendo menús semanales a su alcance complementando de esta manera las directrices médicas. Además todos los usuarios dispondrán de más información útil sobre su enfermedad para ayudarles en el proceso de mejora de su alimentación. Dicha aplicación deberá instalarse en los dispositivos móviles de cada usuario.

Para desarrollar la aplicación UDiet se seguirá un proceso de ingeniería de software. Como fase inicial se propone conocer las inquietudes y necesidades de personas celíacas y diabéticas mediante entrevistas y encuestas a individuos de ambos colectivos.

A partir de toda la información conseguida, se deberá analizar para extraer la información más relevante y útil para los encuestados y entrevistados.

A continuación, con los requerimientos de usuario de la aplicación ya clarificados, se realizará un estudio y comparativa de las aplicaciones existentes en todas las plataformas. De esta forma quedará bien definida y diferenciada la app a desarrollar de las demás soluciones existentes.

Una vez realizado el análisis de requerimientos de usuario y el estado del arte se procederá a detallar los requerimientos funcionales de la aplicación y el diseño funcional de UDiet.

Una vez acabado todo el proceso de definición de la app se llevará a cabo la descripción técnica del proyecto. En esta fase se concretarán los casos de uso existentes y la arquitectura necesaria para el correcto funcionamiento de la aplicación y cómo deben de estar relacionados entre sí.

La implementación será la siguiente fase donde se detallarán cómo se han configurado y creado las distintas partes del proyecto.

Finalmente se especificará la fase de validación de la aplicación creada.

2.2. Seguimiento ubicuo de la alimentación

Seguir una alimentación equilibrada marcada por una dieta no es tarea fácil. La fuerza de voluntad, la preparación de los platos, el hecho de tener que adquirir los alimentos

necesarios o la variedad en los menús pueden ocasionar que se abandone las pautas prescritas.

Si a esto unimos que en los casos de celiaquía y diabetes la dieta se prolonga de por vida, aún resulta más complicada esta tarea. Y en muchas ocasiones además el enfermo no se encontrará en su domicilio dificultando así el conocer qué alimentos puede comer o en qué cantidad debe hacerlo.

UDiet pretende facilitar este cometido. Permitir al usuario el seguimiento de su alimentación en cualquier lugar disponiendo a través de su teléfono móvil una completa dieta.

La aplicación contendrá las directrices necesarias en cuanto a la alimentación de sus usuarios según su enfermedad correspondiente. El interesado podrá consultar qué debe comer diariamente mediante una completa lista de menús en los que figurarán los ingredientes necesarios, la preparación del plato y datos alimenticios del mismo. Y todo esto en cualquier lugar y en cualquier momento para poder seguir con las pautas específicas de su alimentación evitando así la preocupación de los usuarios de saber qué tienen que hacerse de comer. Mediante el apartado social del mapa también podrán consultar qué restaurantes adecuados a su enfermedad se encuentran cerca de la ubicación en la que están para poder seguir cuidando su alimentación.

Además los usuarios podrán conocer qué alimentos necesitan para la dieta de esa semana con una sencilla lista de la compra. Consultándola podrán anticiparse a llegar a casa y comprobar qué alimentos tienen estén donde estén para poder ir a comprarla a un punto de venta. Los usuarios podrán consultar en el mapa dónde se encuentran las tiendas de alimentación más cercanas a su posición para poder adquirir los productos que necesiten comprar para su dieta semanal.

2.3. Generación de un punto de información neutro

Uno de los principales éxitos de internet es la posibilidad de acceder de manera fácil y rápida la información. Hoy en día resulta muy sencillo encontrar información de casi cualquier cosa que estemos buscando en tan sólo unos pocos clics. No obstante no toda la información que podemos encontrar puede resultarnos útil ni beneficiosa.

En muchos casos la información encontrada puede no ser cierta, incompleta o incluso sesgada. Según en qué ámbitos ésta “mala” información puede no tener graves resultados. Pero en el ámbito de la salud sí que adquiere una vital importancia la información.

Por esta razón UDiet pretende funcionar como punto de información neutro, sin influencias comerciales ni de ningún tipo. Donde la información sea útil, real y beneficiosa para sus usuarios. Y para conseguir este propósito, la aplicación permitirá la transmisión de experiencias y opiniones de cada usuario convirtiendo la información compartida en conocimiento compartido.

De esta forma cada celíaco y diabético que use la aplicación podrá fácil y rápidamente consultar todo ese conocimiento aportado por los demás usuarios que padecen su misma enfermedad.

Este marco de transmisión de conocimiento de los usuarios define la red social de UDiet. Sin la activa participación de los consumidores de la aplicación este apartado carece de significación, ya que todo su contenido será generado por ellos. En él se podrá encontrar recomendaciones de restaurantes, tiendas de alimentación, noticias, preguntas y respuestas, eventos relacionados con su enfermedad y recetas de cocina.

3. TOMA DE REQUERIMIENTOS DE USUARIO

3.1. Introducción

Para poder dar solución y soporte a un problema primero debes de conocerlo. Y esto es lo que se pretende en esta parte inicial del proyecto. Hay que conocer las necesidades reales de personas corrientes que viven con estas enfermedades y solamente existe una forma: acercarse a ellas y preguntarles.

Este acercamiento se producirá de dos formas, con entrevistas reales y con encuestas anónimas.

a) Entrevistas

La idea de entrevistar a personas reales es para humanizar el problema que les comporta en su vida diaria ser diabético o celíaco para poner cara y ojos a esas personas. No pretende ser una intrusión en su vida personal puesto que solamente son de carácter informativo para conocer su realidad en su relación con su enfermedad.

De estas entrevistas se pretenden conocer datos específicos en casos reales:

- Cuánto tiempo llevan conviviendo con su enfermedad
- Cómo les afecta en su alimentación
- Dificultades en su vida diaria
- Relación con tecnologías actuales: Smartphones y redes sociales
- Disposición a compartir sus experiencias con personas con su misma enfermedad

b) Encuestas

Con las encuestas anónimas se quiere obtener un mayor número de información relevante de diabéticos y celíacos. En este caso las preguntas están más enfocadas a las propuestas iniciales por lo que las respuestas pueden no aportar tantas nuevas necesidades pero sí informar de su relevancia. Aun así también se tiene en cuenta que nuevas aportaciones pueden dar los encuestados. Cabe recalcar que aunque sean anónimos los encuestados serán notificadas personas que o bien padecen una de ambas enfermedades o bien sean familiares o cuidadores de personas que sí las padezcan.

El contenido de la encuesta puede encontrarse en el anexo 14.1.

4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE USUARIO

4.1. Introducción

Después de la publicación de la encuesta en distintos grupos de Facebook de diabéticos y celíacos y las entrevistas hechas ya se dispone de una buena fuente de información con cerca de 100 encuestas y 6 entrevistas realizadas para analizar sus resultados.

4.2. Entrevistas

Pueden consultarse el contenido de las respuestas de las entrevistas en el anexo 14.2.

Se han analizado las respuestas de las entrevistas según la enfermedad de los entrevistados.

a) Celíacos

Los entrevistados con celiaquía han indicado que su alimentación se ve afectada en la medida que los alimentos puedan contener gluten. Por ello deben de encontrar sustitutos a estos alimentos para poder llevar una dieta variada para no tener que eliminar ciertos platos de sus menús. Pueden tener complicaciones en encontrar ciertos alimentos sin gluten y en muchos casos con elevado precio.

El principal problema que se encuentran las personas de este colectivo en su vida diaria es a la hora de comer fuera de casa. Conocer a qué restaurantes pueden ir les resulta complicado por no saber qué sitios hay con menús para celíacos o en otras ocasiones por la escasa variedad de platos que pueden encontrar en los establecimientos.

b) Diabéticos

Para los diabéticos entrevistados el principal reto que encuentran en su alimentación y su vida diaria se basa en los horarios de las comidas. Deben de comer 5 comidas diarias y siempre a unas horas en concreto para no desestabilizar el cuerpo y tener una mejor calidad de vida y un mejor tratamiento.

También resulta trascendental para los entrevistados el tener que controlar las raciones que ingieren. Deben controlar la cantidad de lo que van a comer según el alimento que sea. Los picos de mucha o poca azúcar en sangre también dificultan su vida en esos momentos.

4.3. Encuestas

Con las encuestas realizadas se ha obtenido el grado de satisfacción de potenciales usuarios con las ideas previas planteadas sobre el contenido de la app, algunos datos sobre ellos e ideas nuevas para su posible implementación en la aplicación.

Según estos datos el perfil del encuestado es mujer mayor de 40 años poseedora de Smartphone tal y como puede verse en los resultados de las encuestas del anexo 14.3.

El sistema operativo más respondido ha sido Android, clave para desarrollar la app en su lenguaje nativo tal y como puede verse en los resultados de las encuestas del anexo 14.3.

Se han obtenido bastantes respuestas de ambos colectivos de las enfermedades planteadas con mayor incidencia de diabéticos tal y como puede verse en los resultados de las encuestas del anexo 14.3.

Ya adentrándonos en las funcionalidades de la aplicación, para los encuestados sería de gran utilidad tener una dieta semanal según su enfermedad, puesto que como han indicado, no es fácil saber qué deben comer por las limitaciones alimentarias que tienen. Puede verse en los resultados de las encuestas del anexo 14.3.

Las funcionalidades pertenecientes a la red social de la aplicación para conocer localizaciones y compartir información de nuevo han tenido obtenido una excelente aceptación por parte de los encuestados como demuestran las siguientes gráficas. Puede verse en los resultados de las encuestas del anexo 14.3.

Finalmente se han estudiado las respuestas acerca de qué nuevas funcionalidades añadirían a las expuestas y el resultado ha sido muy esclarecedor: la mayoría de respuestas en cada colectivo era similar y distinta del otro.

En el caso de los celíacos su principal preocupación es conocer qué alimentos llevan gluten. Como idea para solventarlo se habla de la posibilidad de escanear los productos con la cámara del móvil y que la aplicación dictamine si son aptos para celíacos o no. También como soluciones indican una lista de productos aptos y la posibilidad de consultar por marca o código el producto.

En cambio para los encuestados con diabetes su mayor malestar es tener que pincharse para conocer su nivel de glucosa en sangre. Para ello dan como alternativa el poder llevar un control de los hidratos de carbono y azúcares que ingieren, como por ejemplo indicando los hidratos de carbono de cada plato de la dieta.

En algunas respuestas han coincidido ambos colectivos añadiendo la posibilidad de recetas en los platos, medicamentos aptos, información de eventos y avances en los tratamientos y en incluir un apartado para ejercicios o actividad deportiva.

5. ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE

5.1. Introducción

Una vez preguntado a colectivos de celíacos y diabéticos acerca de la aceptación de las funcionalidades previas pensadas para la aplicación, y de nuevas propuestas sugeridas, se procede a estudiar las soluciones existentes que se encuentran en el mercado similares a la del proyecto.

Este estudio propone comprobar si en estas soluciones existen requerimientos de dominio para el desarrollo de la aplicación UDiet. Es decir, requerimientos sujetos a la tipología de aplicación que se pretende crear. Si deberían o no formar parte del proyecto o si limitan los requerimientos de usuario surgidos en el capítulo anterior.

5.2. Estudio comparativo

Se detallan las aplicaciones más parecidas a la propuesta a desarrollar en este proyecto a continuación. Se han escogido soluciones que contengan las funcionalidades previas al estudio de requerimientos y los hallados en el análisis de requerimientos de usuarios. Para cada una de ellas se indican características como el sistema operativo en qué pueden encontrarse, el número de descargas, su precio y si disponen de versión web.



a) Celiaquitos

Aplicación móvil que permite compartir locales de interés para personas celíacas. Los usuarios pueden comentar, votar, ver las puntuaciones, datos generales y mirar en el mapa la localización compartida. Las localizaciones se añaden mediante un formulario que pide datos de entrada tales como el nombre del establecimiento, la dirección, si hay un metro cercano, la URL del establecimiento y la distancia al metro más cercano. Permite filtrar la búsqueda de las localizaciones añadidas. Además tiene un pequeño foro donde se añaden todos los mensajes en una sola categoría. En su versión web además incluye el poder encontrar recetas de cocina añadidas por usuarios.

Sistema operativo	Android BlackBerry
Precio	Gratuita
Número de descargas	10.000 - 50.000 Android No disponible BlackBerry
Versión web	Si



Imagen 5.2.a: Capturas de pantalla app Celiaquitos



b) Gluten Free Food Finder

Aplicación móvil para celíacos que permite el escaneo de código de barras para conocer si un productor está libre o no de gluten. Destaca que los productos son introducidos por la comunidad de usuarios que dispone. Es decir que a la hora de escanear un producto la app dictaminará si es o no apto para celíacos según lo haya indicado un usuario anteriormente. Esto permite que si un usuario no está de acuerdo en el resultado de un producto pueda cambiarlo.

Sistema operativo	Android
Precio	Gratuita
Número de descargas	10.000 - 50.000
Versión web	No
	

Imagen 5.2.b: Capturas de pantalla app Gluten Free Food Finder



c) Gluten Free Recipes

Aplicación móvil para consultar muchísimas recetas aptas para celíacos. Contiene un buscador para poder encontrar las recetas existentes. Las recetas indican los ingredientes, el modo de preparación y la información nutricional del plato. Permite guardar las recetas que prefieran los usuarios en favoritas y en modo offline para poder consultarlas sin conexión a internet. También contiene una lista de la compra de los productos necesarios según cada plato.

Sistema operativo	Android
Precio	Gratuita
Número de descargas	1.000 - 5.000
Versión web	No
	

Imagen 5.2.c: Capturas de pantalla app Gluten Free Recipes



d) Gluten-Free Diet Plan

Aplicación móvil que crea una dieta para celíacos semanal. Muestra ingredientes, la tabla nutricional del plato y el modo de preparación del plato. Contiene una lista con todas las recetas usadas en el menú de 7 días en otro apartado. Las recetas son estáticas, es decir una vez pasada la semana siguiendo la dieta la aplicación no renueva la dieta con nuevas recetas o nuevos platos. Solamente dispone de un número de recetas para una semana.

Sistema operativo	Android
Precio	Gratuita
Número de descargas	1.000 - 5.000
Versión web	No

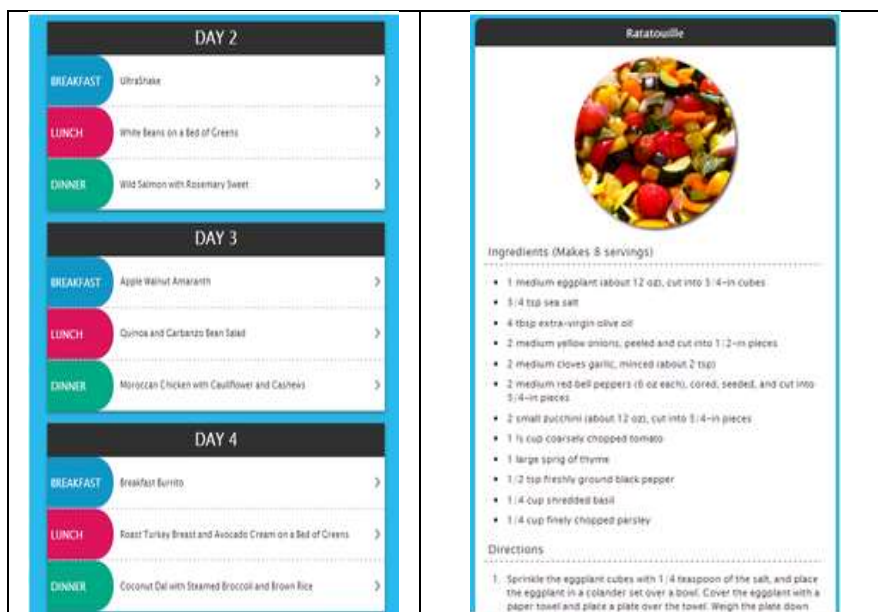


Imagen 5.2.d: Capturas de pantalla app Gluten-Free Diet Plan



e) Facemóvil

Aplicación móvil para uso restringido para socios de FACE y sus asociaciones. La app permite conocer productos sin gluten encontrando en la lista de productos o leyendo el código de barras con cerca de 13.000 productos. Además dispone de guía de restaurantes, hoteles y asociaciones con cerca de 1.600 establecimientos.

Sistema operativo	Android IOS
Precio	Gratuita
Número de descargas	10.000 - 50.000 Android 5.700 IOS
Versión web	Si

Imagen 5.2.e: Capturas de pantalla app Facemóvil



f) ¿Qué Puedo Comer?

Aplicación móvil que permite conocer según distintas alergias los productos adecuados para cada una de ellas mediante un buscador de productos o a través del escáner de productos. Tiene un apartado de información propia de la aplicación con eventos, noticias, actualizaciones de la app y recetas.

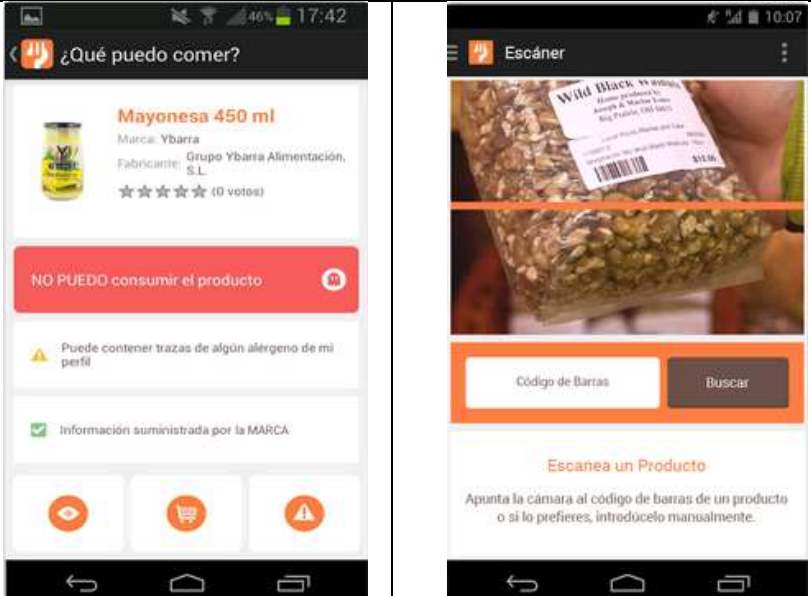
Sistema operativo	Android
Precio	Gratuita
Número de descargas	10.000 - 50.000
Versión web	Si
	

Imagen 5.2.f: Capturas de pantalla app ¿Qué Puedo Comer?



g) diabetes a la carta

Aplicación móvil para diabéticos. La app brinda recetas con los ingredientes y forma de preparación del plato. Tiene una interesante calculadora de hidratos de carbono según datos físicos para cada una de las comidas del día. También permite indicar el número máximo de hidratos que puede tener una comida y especificar qué se va a comer para conocer si se excede o no del límite indicado. Además indica información nutricional de alimentos así como equivalencias de los alimentos en hidratos de carbono.

Sistema operativo	Android IOS
Precio	Gratuita
Número de descargas	1.000 - 5.000 Android ~ 2.800 IOS
Versión web	Si

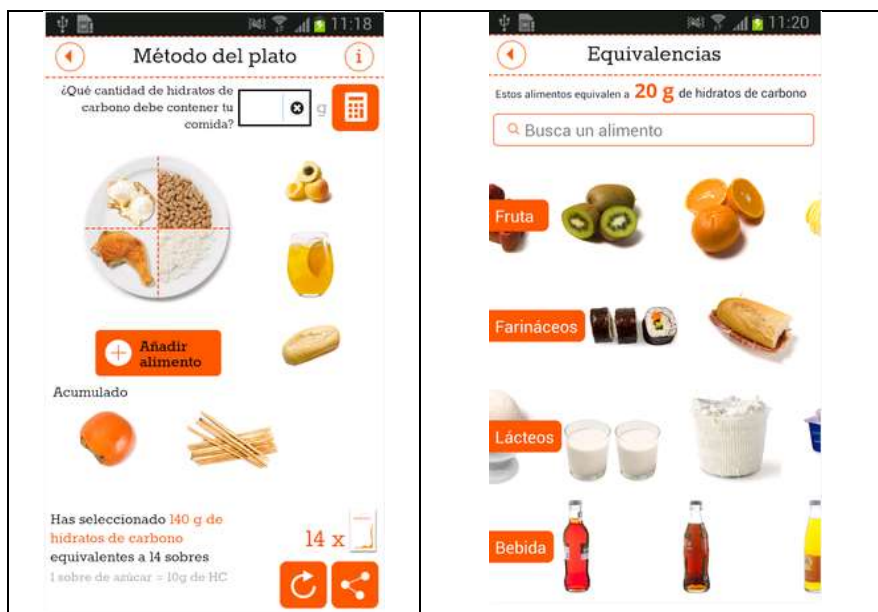


Imagen 5.2.g: Capturas de pantalla app diabetes a la carta



h) Diabetes Tracker

Aplicación móvil para diabéticos. Permite llevar un control y recordatorios de alarmas para anotar el nivel de azúcar y el de presión arterial. En ella encontramos también la posibilidad de crear notas y recordatorios para transmitirlos al médico que el usuario especifique. En ella podemos anotar también alarmas indicando a qué hora queremos hacer cada comida. En cuanto a las medicinas que debe tomar el usuario, pueden también indicar alarmas para su recordatorio. Podemos encontrar recetas con su preparación buscando por tipo de comida. Cada receta indica ingredientes y preparación. Cuenta también con tipos de ejercicios físicos.

Sistema operativo	Android
Precio	Gratuita *Dispone de productos integrados para la app de pago
Número de descargas	50.000 - 100.000
Versión web	No

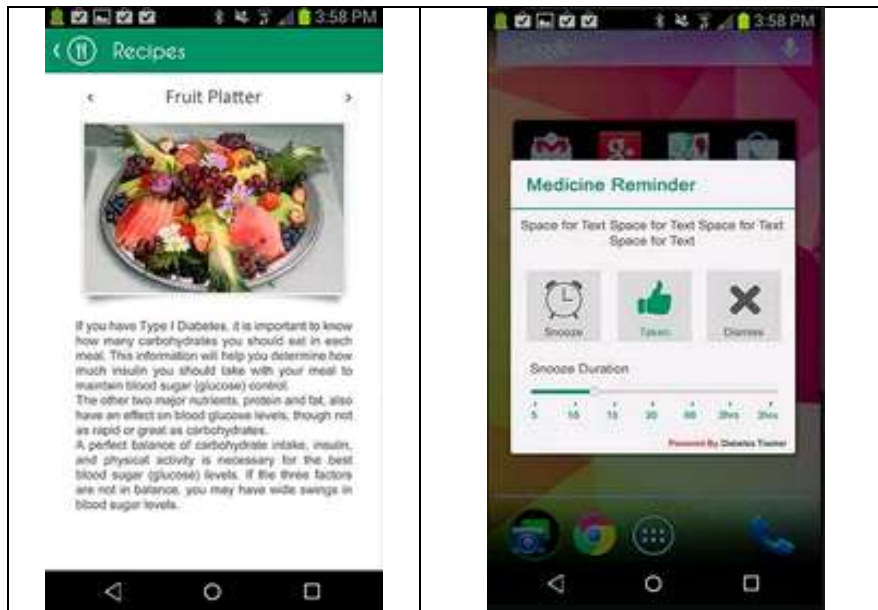


Imagen 5.2.h: Capturas de pantalla app Diabetes Tracker



i) Diario mySugr

Aplicación móvil para diabéticos. El propósito de la aplicación no es más que ser un diario donde anotar parámetros del usuario diabético para que este pueda llevar un control. Datos como glucosa en sangre, carbohidratos, los medicamentos tomados, la insulina administrada o la actividad física son algunos de los que el usuario puede anotar y que quedan almacenados por día y ubicación en la que se encuentra el consumidor de esta app. Con estos datos construye informes que pueden ser exportados a PDF, entre otros formatos, o enviados a la dirección de correo electrónica deseada. Incluye dos desafíos en su versión gratuita para motivar al usuario que anote sus datos.

Sistema operativo	Android IOS
Precio	Gratuita *Dispone de productos integrados para la app de pago
Número de descargas	100.000 - 500.000 Android ~ 553.000 IOS
Versión web	Si



Imagen 5.2.i: Capturas de pantalla app Diario mySugr



j) Social Diabetes

Aplicación móvil para diabéticos. En ella encontramos una calculadora de alimentos. Según el alimento y los gramos ingeridos indica los carbohidratos que hay o la cantidad que se tiene que comer para conseguir los carbohidratos deseados con ese alimento. En otro apartado existe una lista de alimentos con los carbohidratos que tienen por cada 100g. Los alimentos de esta lista pueden filtrarse gracias al buscador que incorpora. Además puede escanearse el código de barras del producto con la instalación de otra app, Barcode Scanner que también puede usarse para la calculadora ya comentada.

Lo más interesante de la app es el seguimiento y monitorización de datos del usuario. Éstos incluso pueden compartirse con un médico especializado con la descarga de la aplicación tuMedico.es y así comentar esos datos con un especialista.

Sistema operativo	Android IOS
Precio	Gratuita *Dispone de productos integrados para la app de pago
Número de descargas	50.000 - 100.000 Android ~ 21.000 IOS
Versión web	Si



Imagen 5.2.j: Capturas de pantalla app Social Diabetes



k) Glooko

Aplicación para diabéticos. Pueden agregarse notas con la comida ingerida con la cantidad de carbohidratos, la insulina administrada, el ejercicio realizado y notas personalizadas. Muestra estadísticas de los datos almacenados y la posibilidad de compartirlos. Contiene alarmas para recordar la medicación, comidas, comprobar nivel de glucosa en sangre e inyectar insulina. Lo más atractivo de la app es el poder sincronizarla por bluetooth con medidores de glucosa y guardar los resultados en la aplicación.

Sistema operativo	Android IOS
Precio	Gratuita *Dispone de productos integrados para la app de pago
Número de descargas	10.000 - 50.000 Android ~ 49.000 IOS
Versión web	Si

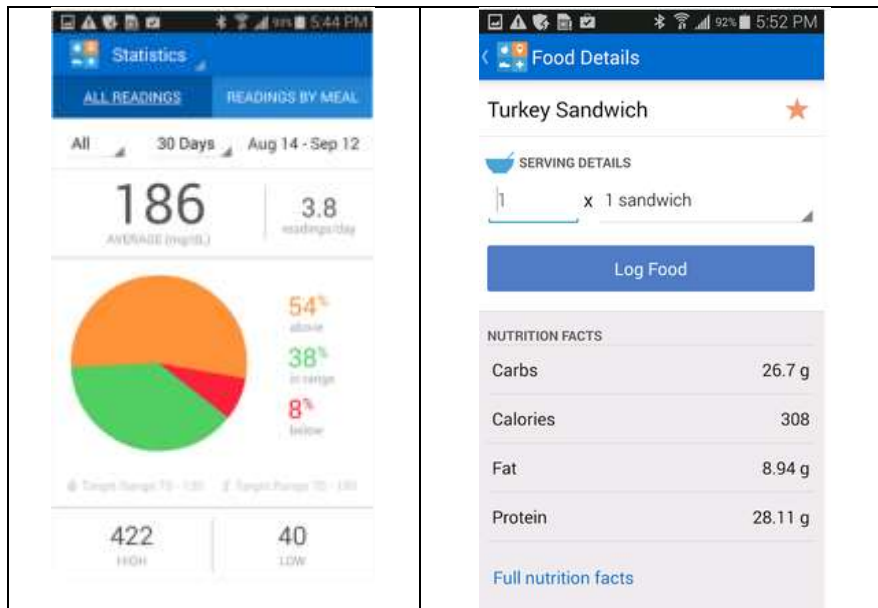


Imagen 5.2.k: Capturas de pantalla app Glooko

I) Competencia indirecta

En la red social por excelencia, Facebook, existen infinidad de grupos de celíacos y diabéticos. El propósito de estos grupos es poder compartir experiencias, dudas y noticias acerca de sus enfermedades entre sus usuarios añadiendo publicaciones en el muro de estos grupos. Muchas de estas agrupaciones son a nivel nacional como “Diabéticos españoles”, “Celíacos Chile”, “Celíacos en argentina” o “Diabéticos Perú” aunque también algunos son a nivel más localizado como “Celíacos de Sevilla” o “Celíacos de Barcelona”.

Además también existen grupos en Facebook para intercambiar recetas y dietas para celíacos o diabéticos como “Menu para diabéticos”, “Recetas para Diabéticos” o “Recetas Celíacas”.

Además de grupos en Facebook también pueden encontrarse foros donde enfermos de celiacía y diabetes comparten sus experiencias o dudas para enriquecer su conocimiento para afrontar de una mejor forma su vida diaria conviviendo con su enfermedad. Foros como “celiacos.mforos”, “celiacos.singluten”, “diabetesforo” o “estudiabetes” serian buenos ejemplos de foros que corresponderían a una competencia indirecta con la aplicación UDiet a desarrollar en el proyecto.

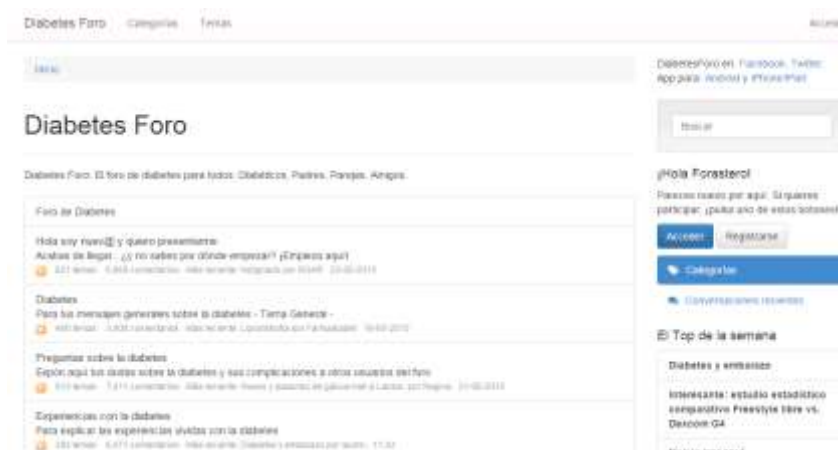














Imagen 5.2.l: Interfaz web diabetesforo

5.3. Tabla comparativa

La siguiente tabla muestra las funcionalidades según las aplicaciones seleccionadas en el estudio comparativo a la app UDiet a desarrollar en el proyecto:

												
Login con otras redes sociales	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Escoger enfermedad	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si
Insertar datos físicos usuario	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Control constantes vitales usuario	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No
Seguimiento usuario	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Dieta semanal	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
Dieta semanal según datos físicos	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	Si
Información propia de la app	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Información nutricional platos	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si
Buscador recetas	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No
Preparación plato	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si
Aviso comidas	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si
Lista de la compra	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
Aviso lista de la compra	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
Avisos medicación	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	No
Uso de geolocalización	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si
Agregar localizaciones	Si	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	Si
Opinar, votar localizaciones	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Buscador localizaciones	Si	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
Compartir aplicación	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	No	No	No	No
Foro	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si

Foro con categorías	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
Enviar mensajes	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
Compartir recetas	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
Escáner de productos	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No
Buscador productos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No
Sincronización dispositivos	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No
Versión web	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No

Tabla 5.3: Comparación de plataformas

En el apartado que se presenta a continuación se realizará una descripción de las conclusiones que se han extraído después del estudio realizado y las características analizadas en la tabla presentada anteriormente.

5.4. Conclusiones

Existen diversas soluciones enfocadas a celíacos o diabéticos, en aplicaciones móviles, aplicaciones web o páginas web. Es cierto que muchas de ellas disponen de herramientas parecidas pero ninguna dispone en su totalidad del conjunto de funcionalidades que se pretenden desarrollar en UDiet. Es decir, para que los entrevistados y encuestados en el análisis de requerimientos de usuario, pudieran satisfacer sus pretensiones en qué es lo que debería de tener una aplicación útil para ellos, deberían de usar varias de las aplicaciones analizadas. Tener todo esto en una misma app, UDiet, sería uno de los principales atractivos y hechos diferenciadores hacia sus competidores actuales analizados.

Aun así, del estudio del arte realizado se han podido conocer y recopilar funcionalidades nuevas no descritas en el análisis de requerimientos de usuario. Cada una de éstas ha sido estudiada para conocer la viabilidad de su posible inclusión en el proyecto actual como se indica en el siguiente capítulo.

6. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

6.1. Introducción

Una vez analizados los requerimientos de usuario y las principales aplicaciones existentes similares a la propuesta en el proyecto, se procede a definir los requerimientos de la aplicación. Que es UDiet qué funcionalidades tendrá y cuáles no tendrá.

6.2. Definiendo UDiet

UDiet se define como una herramienta de seguimiento y ayuda diaria para personas de colectivos celíacos y diabéticos. Debe recalcarse que la aplicación es una herramienta de apoyo a los usuarios, puesto que ni debe ni quiere sustituir el trabajo médico que deben de seguir los usuarios. Se trata de dos enfermedades con la suficiente importancia que precisan la tutela de un especialista. Para conseguir el seguimiento y la ayuda diaria al paciente se diferencian la parte personal del usuario y la red social de la aplicación.

En la parte personal los usuarios podrán consultar una gráfica que les detalle por semanas el éxito en el seguimiento de una dieta acorde a su enfermedad. De esta forma los usuarios podrán conocer la medida en la que las dietas propuestas les resultan beneficiosas para su salud. Para desarrollar estas dietas será necesario un trabajo conjunto con centros colaboradores o personal cualificado para determinar qué menús se adecuarían mejor para cada tipo de usuario.

También incluirá una lista de la compra de los alimentos necesarios para la dieta asignada.

La red social de la aplicación pretende ayudar al usuario sirviendo de punto de encuentro con conocimientos de usuarios con la misma enfermedad. No pretende servir de red social para conocer gente ni como entretenimiento. En el apartado del foro de esta red social también será necesaria la colaboración de centros colaboradores o de personal cualificado para añadir rigor a los mensajes de los usuarios. En un primer momento se descartó cualquier participación ajena a los propios usuarios en el foro para evitar cualquier influencia externa, pero finalmente se consideró necesaria su participación a causa de las consecuencias que podrían ocasionar malas recomendaciones teniendo en cuenta la entidad de ambas enfermedades.

La aplicación se desarrollará en el lenguaje nativo del sistema operativo más seleccionado en las encuestas, el sistema operativo móvil Android.

6.3. Especificación de los requerimientos funcionales

Después del trabajo previo de análisis de requerimientos de usuario gracias a las encuestas y entrevistas a colectivos potenciales y del estado del arte de las apps existentes, se está en disposición de enumerar los requerimientos funcionales que cumplirá UDiet. Para ello, una vez más, se diferenciarán entre las que se encuentren en

la parte personal de las de la red social de la app y finalmente se detallará el trabajo necesario por parte de los colaboradores.

Además, la aplicación estará disponible en castellano e inglés según el idioma que tenga configurado el usuario en su Smartphone.

a) Apartado personal

- Escoger enfermedad: La app podrá ser usada tanto por celíacos como por diabéticos. La posibilidad de poder escoger la enfermedad en el registro permite un mayor abanico de usuarios potenciales y diferencia UDiet de la mayoría de aplicaciones existentes que están enfocadas para una de las dos enfermedades.
- Insertar datos físicos usuario: Para dotar de una personalización real al uso de la aplicación es necesario poder conocer como es el usuario. Es por ello que en la parte personal se recogen los datos físicos de los usuarios para poder crear dietas semanales acorde a sus necesidades. Estos datos son sexo, edad, estatura, peso y actividad física.
- Seguimiento usuario: Mediante los datos introducidos por el usuario al finalizar cada dieta semanal, podrá construirse una gráfica que permita al usuario un seguimiento sobre su dieta. Esta gráfica mostrará el nivel de compromiso que ha seguido en la dieta, hasta qué punto ha ceñido su alimentación a las directrices de la dieta, su peso, y en el caso de los diabéticos, su nivel de glucosa en sangre.
- Dieta semanal según datos físicos: Con los datos físicos introducidos por el usuario, la aplicación elaborará un completo menú semanal. Para ajustar la dieta según los datos físicos introducidos será necesaria la colaboración con especialistas en la materia³. El menú semanal estará compuesto por 5 comidas diarias. Para facilitar al usuario el cumplimiento de los menús la aplicación informará qué ingredientes son necesarios y cómo preparar cada uno de los platos de cada comida.
- Información nutricional de los platos: Para complementar la información dada en la dieta se indicarán las calorías y, en caso de los diabéticos, los carbohidratos para cada uno de los platos de cada comida. Principalmente este requerimiento funcional está orientado para diabéticos. En los requerimientos de usuario este colectivo mostró la necesidad de verificar las raciones y de los carbohidratos que ingieren y así poder llevar un mejor control de su enfermedad.
- Aviso comidas: En los estudios realizados los enfermos de diabetes indicaron que deben de seguir unos horarios marcados para cada una de las 5 comidas del día. Para resolver esta necesidad se han creado alarmas como recordatorio para cada una de las comidas. Estas alarmas se calculan a partir de la hora a la que indique el usuario que se despierta. De esta forma se evita que deba de estar seleccionando la hora de cada una de las 5 alarmas. Este requerimiento está

³ Maribel Serrano, trabajadora en la Asociación de Celíacos de Cataluña como colaboradora para celíacos y Natalia López, enfermera encargada de las dietas para diabéticos en un importante hospital en la ciudad de Barcelona como colaboradora para diabéticos.

pensado como se ha explicado para diabéticos pero estará también disponible para el uso del colectivo celíaco.

- Lista de la compra y aviso: Requerimiento claramente diferenciador de la aplicación de las analizadas en el estudio del arte. Esta funcionalidad permitirá un fácil visionado de los ingredientes de todos los platos de la dieta semanal que tenga asignada. Cada uno de los ingredientes de la lista tendrá un “check” para que el usuario indique si tiene o no ese producto. De esta forma el usuario podrá usar la aplicación como lista de la compra facilitando así la obtención de los productos que necesita. Incluso podrá especificar el día y la hora que quiera recibir una notificación de recordatorio de ir a hacer la compra semanal.

b) Apartado red social

- Uso de geolocalización: Gracias a la API de Google Services la aplicación conocerá en todo momento la ubicación exacta de los usuarios. De esta forma el usuario verá que localizaciones están más cerca de la posición en la que se encuentra, su nombre y una pequeña descripción del lugar.
- Agregar localizaciones: Los usuarios podrán añadir en el mapa tiendas de alimentación y restaurantes que merezcan una especial atención por los servicios que ofrezcan a celíacos o diabéticos. En el momento de insertar una nueva localización el sistema requerirá el nombre y una pequeña descripción del establecimiento y el usuario deberá de fijar su posición clicando sobre el mapa en la dirección donde se encuentre. Las localizaciones se diferenciarán por el color: rojo para restaurantes y verde para tiendas de alimentación. Se enviará un mensaje en el foro notificando que se ha añadido una nueva localización.
- Foro con categorías: Con este requerimiento funcional de la aplicación los usuarios podrán consultar mensajes creados por los demás usuarios que compartan su misma enfermedad. De nuevo será necesaria la colaboración de los colaboradores citados para ofrecer un foro con el rigor necesario dada la importancia de ambas enfermedades. Al clicar sobre cada uno de los mensajes se guardará el estado indicándolo con una imagen que describa que el mensaje ya se ha leído por el usuario. Los mensajes estarán agrupados por el asunto que tengan como:
 - Eventos
 - Noticias
 - Otros
 - Preguntas
 - Recetas
 - Respuestas
 - Restaurantes
 - Tiendas de alimentación
- Enviar mensajes: Los usuarios podrán crear mensajes indicando el asunto donde quieran que se agrupe en el foro dicho mensaje, el título del mensaje y el cuerpo del mismo. Los mensajes enviados no podrán ser visualizados por el usuario que lo creó pero sí será visible para todos los usuarios que compartan la misma enfermedad que el emisor que lo creó.

- Compartir recetas entre usuarios: Mediante el apartado de recetas del foro los usuarios podrán compartir recetas de cocina para enriquecer el conocimiento culinario de cada colectivo.

c) Aportación de los colaboradores

- Ajustar dieta: Los colaboradores facilitarán al sistema dietas ajustadas a los datos físicos de los usuarios de UDiet cuando éstos lo hayan requerido a través del apartado correspondiente de dieta de la aplicación.
- Moderar foro: Con tal de asegurar que el contenido de los mensajes del foro no puedan ser perjudiciales o inapropiados para los usuarios, los colaboradores se encargarán de analizar los mensajes del foro y tomar la decisión de eliminar los que consideren inoportunos.

6.4. Limitaciones

Una vez especificados los requerimientos de usuario se han descartado algunas funcionalidades surgidas después de analizar los requerimientos de usuario y el estado del arte a consecuencia de la magnitud del proyecto y su acotado tiempo de desarrollo.

A continuación se detallan las funcionalidades que no se han incluido en la aplicación y las limitaciones existentes para su exclusión:

- Escaneo y buscador de productos: Aunque eran requerimientos de usuario y estas funcionalidades están presentes en algunas aplicaciones analizadas, se ha desechado su desarrollo por limitaciones técnicas. La principal razón es la imposibilidad de disponer de una gran base de datos donde almacenar infinidad de productos. Además en el caso del escáner, la complejidad de su desarrollo supondría una gran cantidad de tiempo.
- Login con otras redes sociales: Casi todas las aplicaciones móviles donde el usuario debe registrarse tienen esta funcionalidad, pero después del estudio del arte, se ha comprobado que no es un requerimiento de dominio para aplicaciones similares. Al entender que no es un rasgo diferencial importante sobre las aplicaciones estudiadas, no se ha incluido la posibilidad de login con otras redes sociales en UDiet.
- Apartado para ejercicios o actividad deportiva: Aunque resulta vital realizar ejercicio físico para llevar una vida sana, se ha centrado más el proyecto en la alimentación de los usuarios. Este apartado además requeriría de nuevos especialistas en colaboración con el proyecto y su desarrollo restaría tiempo a requerimientos más relevantes.
- Medicamentos aptos y avisos: Incluir este apartado requeriría una vez más de colaboración de especialistas y de una base de datos amplia para los medicamentos. Asimismo no se han desarrollado avisos de recordatorio de

medicación, presentes en aplicaciones analizadas, entendiendo que no facilitaría la vida diaria al usuario tener que configurar cada día esos avisos.

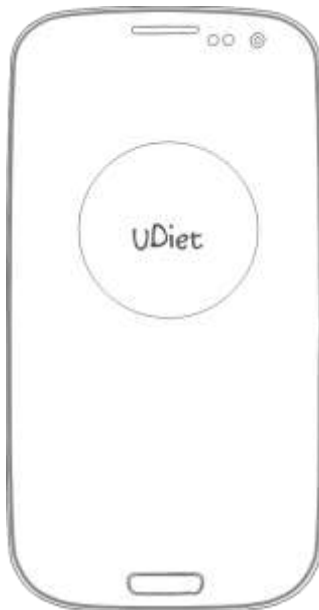
- Información propia de la app: No se ha considerado oportuno añadir información propia para los usuarios como si existe en algunas aplicaciones existentes estudiadas. Esto ha sido así, puesto que incluir información propia choca frontalmente con el propósito de la aplicación a desarrollar, donde el contenido informativo es añadido por los mismos usuarios.
- Compartir la app: Esta funcionalidad tampoco es un requerimiento de dominio de las aplicaciones estudiadas. No supone un rasgo diferencial importante y no se ha incluido en UDiet.
- Versión web: Aunque uno de los objetivos del proyecto es realizar una herramienta ubicua, el desarrollo de una versión web no contradiría este objetivo, sino que lo extendería a su uso, también, en ordenadores portátiles y de sobremesa. Aun tratándose de una funcionalidad atractiva y de valor añadido a la aplicación se ha desechado la posibilidad de realizarla por limitaciones de tiempo.
- Buscador recetas: Pese a que varias aplicaciones contienen un buscador de recetas esta funcionalidad no se ha desarrollado en UDiet. El usuario de la aplicación encontrará las recetas prefijadas en la dieta y por ello no necesitará de la herramienta del buscador. El objetivo es que el usuario siga la dieta especificada para él y que no pueda escoger recetas distintas a las marcadas.
- Opinar, votar y buscador de localizaciones: Aunque resultan funcionalidades muy ricas e interesantes para la red social de la aplicación en el apartado de mapas poder votar y opinar los usuarios sobre una localización existente, no se ha incluido en el proyecto por limitaciones de tiempo.
- Control de constantes vitales del usuario: En el estudio del estado del arte se han encontrado varias aplicaciones que permiten anotar datos físicos del usuario con recordatorios a diversas horas del día. Esto implica una gran dedicación por parte del usuario que debe de estar pendiente a distintas horas del día en añadir según qué dato deba de rellenar. Además previamente debe de haber configurado las horas de las diferentes pruebas que tiene que realizar. En el propósito de facilitar la vida diaria a sus usuarios, UDiet no plantea tal funcionalidad, puesto que puede convertirse en una molestia más que una ayuda un control tan exhaustivo de las constantes vitales del usuario.
- Sincronización con dispositivos: A pesar de que tan sólo una aplicación de las estudiadas permite la sincronización con dispositivos capaces de capturar valores glucémicos de sus usuarios, se ha encontrado una funcionalidad muy interesante y diferenciadora. Aun así se ha desechado esta funcionalidad puesto que se debe de usar un dispositivo único de la aplicación para poder conectar el móvil con el medidor glucémico.

7. DISEÑO FUNCIONAL

7.1. Mockups

En este capítulo se comentarán cada una de las interfaces mediante mockups de la aplicación que muestren los requerimientos funcionales especificados. En ellas se mostrará un diseño muy aproximado al resultado final, la funcionalidad de cada una de ellas dentro de la aplicación y cómo será la navegación entre cada una de ellas.

a) Splash Screen



Pantalla inicial. Esta será la pantalla que durante unos segundos verá el usuario al ejecutar la aplicación. Con esta interfaz conseguimos mejorar la inmersión del usuario en nuestra aplicación. Una vez finalizados estos segundos se mostrará la pantalla b.

b) Inicio



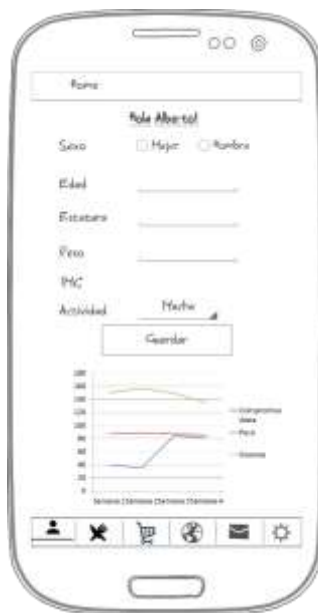
La interfaz de entrada. Pide los datos básicos del usuario de nombre de usuario y contraseña para poder acceder. En caso de que los datos sean correctos el botón “Entrar” permite pasar a la pantalla d. Si el usuario no se ha registrado accederá a la interfaz c clicando en “Regístrate”.

c) Registro



Pantalla con el formulario de registro con los datos básicos para crear una cuenta nueva. Una vez rellenados los campos el usuario presiona el botón “Registrar”. En caso de que el proceso de registro se haya realizado correctamente la navegación nos devuelve a la pantalla b de inicio.

d) Home



Esta será la vista inicial una vez hecho el login por el usuario, en ella se muestra el nombre del usuario en un mensaje de bienvenida. En esta pantalla se podrá editar datos físicos de la persona que serán guardados al presionar el botón “Guardar”. Hecho esto se cambiará a la siguiente pantalla e.

Además incluirá una gráfica para mostrar el seguimiento del usuario con la dieta. La gráfica mostrará el compromiso que se ha seguido con la dieta, el peso y en caso de los diabéticos su nivel de glucosa en sangre.

La barra inferior nos permitirá navegar a las distintas funcionalidades de la app: pantalla d “Home”, pantalla f “Dieta”, vista j “Lista de la compra”, pantalla k “Mapa”, pantalla l “Foro” y pantalla p “Configuración”.

e) Home (2)



Se mostrarán los datos físicos que introdujo con anterioridad con la posibilidad de editarlos si cambian o se introdujeron con algún error. Esta edición se producirá en caso de clicar sobre el botón “Edite sus datos”. En ese caso se navegará la pantalla d de las descritas.

f) Dieta



En esta pantalla el usuario podrá comprobar que dieta debe seguir cada día siempre y cuando el usuario haya introducidos sus datos físicos. También figurará la flecha <- para ver la dieta de ayer y la flecha -> para ver la dieta de mañana. Si el usuario clicca encima de una de las comidas de la dieta se mostrará la pantalla g.

g) Dieta (2)



Al clicar sobre una de las comidas del día se mostrará el plato del menú con los ingredientes, la elaboración y la información nutricional del mismo. Al volver a clicar sobre la comida seleccionada previamente se podrá ver la vista tal y como se muestra en la vista f.

h) Dieta (3)



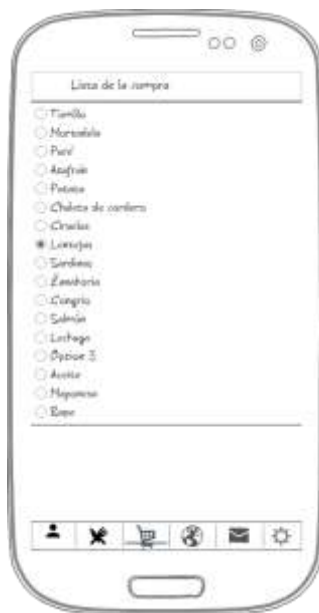
Solamente cuando el usuario se encuentre en el último día de la dieta de la semana se mostrará un botón llamado “Nueva dieta” para que se pueda renovar la dieta por una nueva. Al clicar sobre el botón se mostrará como la vista i de este apartado.

i) Dieta (4)



Una vez clicado el botón “Nueva dieta”, previamente a actualizar y cambiar la dieta por una nueva el usuario deberá de rellenar los campos de un diálogo como seguimiento a la dieta semanal que finaliza. Se requerirán los campos del compromiso en tanto por ciento que ha seguido en la dieta, su peso actual y, en caso de los diabéticos, su nivel de glucosa en sangre. Al clicar en “Aceptar” se devolverá a la vista f.

j) Lista de la compra



En mi “Lista de la compra” se indicará al usuario los alimentos necesarios para poder preparar los platos de la dieta semanal siempre y cuando el usuario tenga una dieta asignada. Con un toque con el dedo en cada ingrediente se pondrá un “check” sobre el mismo para que el usuario pueda llevar un control de qué alimentos dispone y cuáles no.

k) Mapa



Con esta pantalla se podrá consultar la ubicación de tiendas de alimentación y restaurantes para celíacos o diabéticos. Además gracias al icono “+” los usuarios podrán añadir nuevos sitios para compartirlos a toda la comunidad de su misma enfermedad. Se notificará cada localización añadida con un mensaje en el foro.

l) Foro



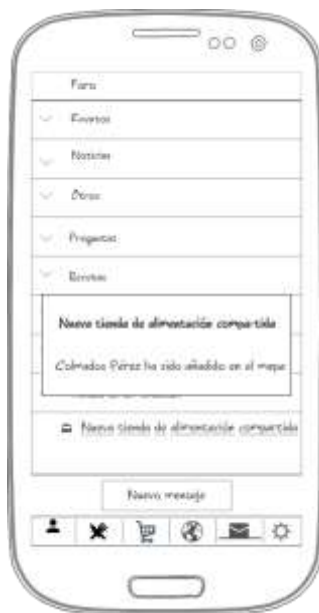
Gracias a la comunidad existente alrededor de cada una de las enfermedades que recoge la aplicación, los usuarios podrán consultar mensajes de otros usuarios en el foro de su misma enfermedad. Si se selecciona un tipo de mensajes en concreto pasamos a la siguiente vista, la pantalla m. La vista incluye un botón “Nuevo mensaje”. En caso de clicarlo pasamos a la vista o.

m) Foro (2)



Al hacer clic sobre cada uno de los grupos se mostrarán los mensajes creados por usuarios con la misma enfermedad con de ese tipo de mensaje. Cada mensaje tendrá una imagen que indique si el mensaje ha sido leído o no por el usuario, el título del mensaje y el cuerpo del mensaje. Solamente podrán visualizarse en esta vista 2 líneas del cuerpo del mensaje, para verlo completo se deberá de clicar sobre el mensaje en cuestión. Esto se indica en la vista n.

n) Foro (3)



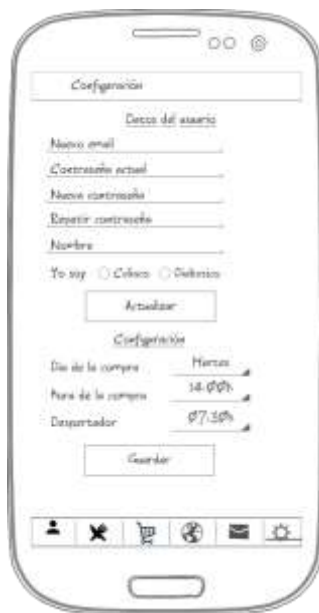
Aparecerá un diálogo con el título y todo el cuerpo del mensaje que hayamos clicado previamente. La imagen del mensaje cambiará a un sobre abierto indicando que el mensaje ha sido leído.

o) Foro (4)



Al presionar el botón “Nuevo mensaje” aparecerá un diálogo donde el usuario deberá indicar el tipo, el título y el cuerpo del mensaje que va a crear. Al darle a “Aceptar se devolverá a la vista 1.

p) Configuración



Finalmente la pantalla de configuración nos permite actualizar los datos introducidos en el momento del registro del usuario al presionar el botón “Actualizar”.

Además el usuario podrá configurar el día y la hora de la alarma como recordatorio de ir a hacer la compra y la hora a la que se despierte para calcular a partir de ella la hora de las 5 comidas del día. Estos datos serán guardados con el botón “Guardar”.

8. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

8.1. Introducción

Una vez definidos los requerimientos funcionales se está en disposición de realizar la descripción técnica del proyecto. En esta descripción debe de clarificarse de qué manera se preparará la aplicación para cubrir con los requisitos funcionales especificados.

Para ello se han escogido distintas técnicas para poder entender mejor cómo van a relacionarse las soluciones que permitirá la aplicación para los distintos requerimientos funcionales definidos. Las técnicas usadas explicadas en los siguientes apartados serán casos de uso, diagramas de secuencia y la arquitectura de la aplicación.

8.2. Casos de uso

Para entender cómo los distintos usuarios implicados interactuarán con la aplicación es necesario desarrollar el caso de uso previo a la programación de UDiet. Poder estudiar el comportamiento del sistema a desarrollar con cada una de las partes que lo conforman y con cada uno de los actores, personas, que intervienen de una forma u otra en el correcto funcionamiento de la aplicación. Todo ello sin entrar a especificar como va a implementarse cada una de las partes implicadas. La siguiente figura pretende ilustrar todo los casos de uso de la aplicación.

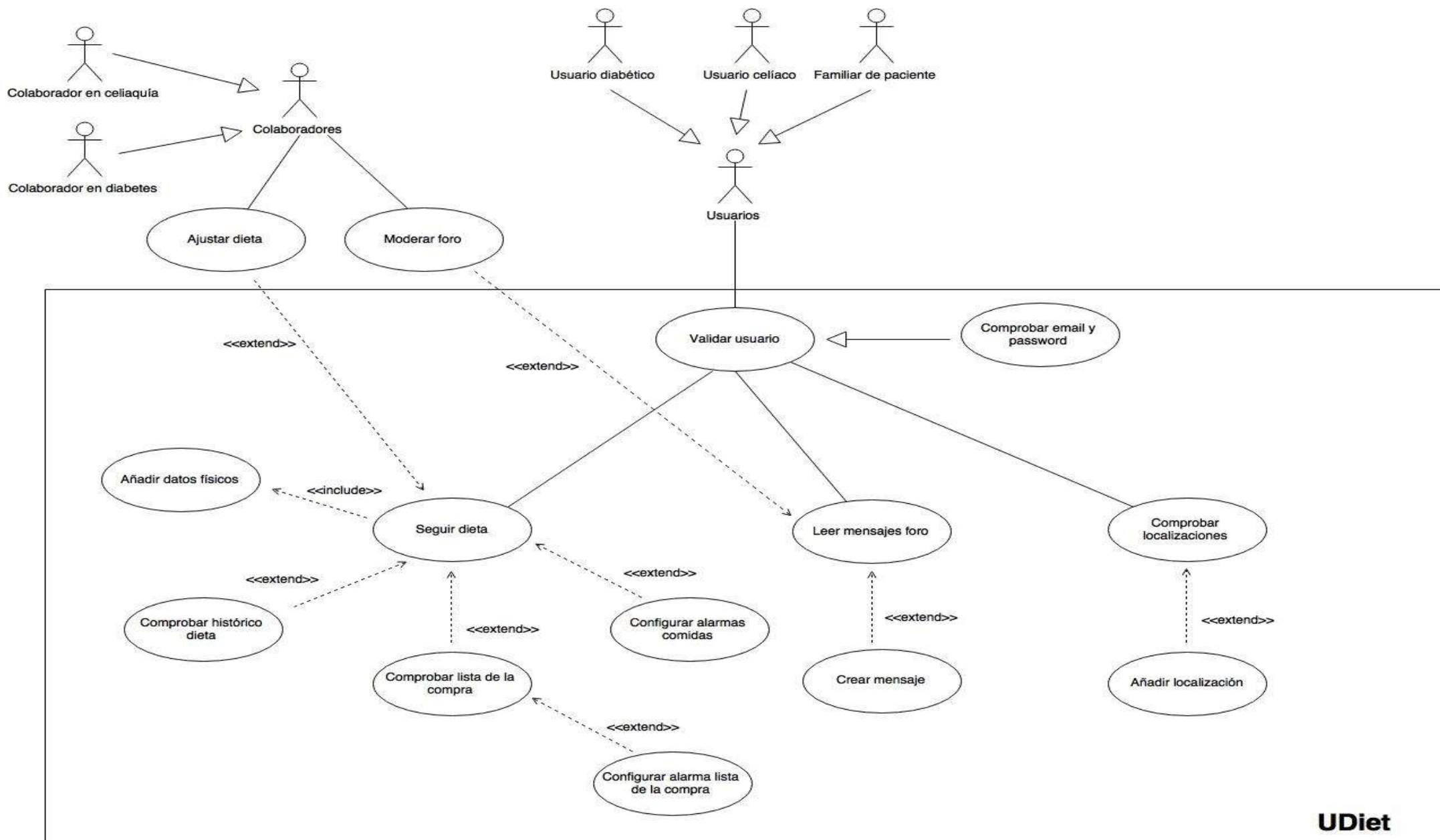


Figura 8.2: Diagrama de casos de uso

Como puede observarse en la imagen se diferencian 5 tipos de actores involucrados en el sistema. Tres de ellos corresponden a los usuarios de la aplicación, quienes la usan con el objetivo personal de tratar su enfermedad, en el caso de usuarios celíacos o diabéticos, o en la enfermedad de un tercero en caso de los familiares, de una forma más cómoda y sencilla. Los otros dos actores conforman la colaboración externa necesaria para la aplicación como los colaboradores en celiacía y diabetes. Ambos grupos de actores se encuadran como usuarios y colaboradores.

En el caso de los usuarios, para poder usar la aplicación deberán primeramente de ser validados mediante su email y su contraseña. En caso de validarse correctamente dispondrán de 3 tipos de acciones como seguir su dieta, leer mensajes del foro y comprobar localizaciones que se encuentra dentro del sistema, dentro de la aplicación UDiet.

Si la acción seleccionada es seguir una dieta, deberán previamente añadir sus datos físicos para poder disfrutar de esta funcionalidad. Para realizar correctamente seguir una dieta los usuarios deberán de comprobar la lista de la compra y así conocer los productos necesarios para la dieta. Tendrán la oportunidad de configurar un recordatorio del día y hora a la que quieran ir a comprar los productos que necesiten para su dieta. De igual forma para seguir la dieta los usuarios tendrán también la posibilidad de configurar alarmas para notificarles cada una de las comidas que deben hacer al día. Con el paso de las semanas siguiendo una dieta, los usuarios dispondrán de la facultad de tener un seguimiento de su enfermedad. Comprobar el histórico de las dietas a lo largo del tiempo de uso de las dietas facilitadas en la aplicación.

Si optan por leer mensajes del foro, además de consultar los mensajes agrupados en el foro también dispondrán de la operación de crear un mensaje nuevo para la comunidad a la que pertenezcan dentro de UDiet.

En cambio sí comprobar localizaciones es la acción deseada, los usuarios podrán comprobar qué ubicaciones tienen más cerca de su posición. Asimismo tendrán la oportunidad de añadir establecimientos nuevos al mapa para los demás usuarios de su mismo colectivo.

Los actores catalogados como colaboradores serán los encargados de realizar las acciones de ajustar dieta y moderar foro.

Ajustar dieta será imprescindible para poder ofrecer dietas adecuadas a los usuarios según su perfil físico. El conocimiento de los colaboradores permitirá al sistema brindar las dietas a los usuarios según las directrices de estos actores. Esta acción será externa al sistema.

Finalmente moderar el foro será la otra responsabilidad por parte de los colaboradores. Sin ella la acción de leer mensajes en el foro carecería del rigor necesario para su valiosa aportación a los usuarios. También será externa al sistema.

8.3. Diagramas de secuencia

Definida ya la interacción de los distintos actores con el sistema y la relación de cada subsistema con otros presentes en el proyecto, se precisa a determinar con más detalle y especificación algunos de los casos de uso presentados en la figura 8.2 del apartado anterior.

Para cada uno de ellos se procederá a realizar un diagrama donde se indique cada tarea que el sistema debe realizar a lo largo del tiempo para lograr el objetivo deseado en cada caso de uso. Cada diagrama de secuencia contará con la debida explicación de todas las partes presentes en su figura. Los casos de uso escogidos para modelar cada uno en diagramas de secuencia han sido: seguir dieta, crear mensaje y añadir localización.

a) Seguir dieta

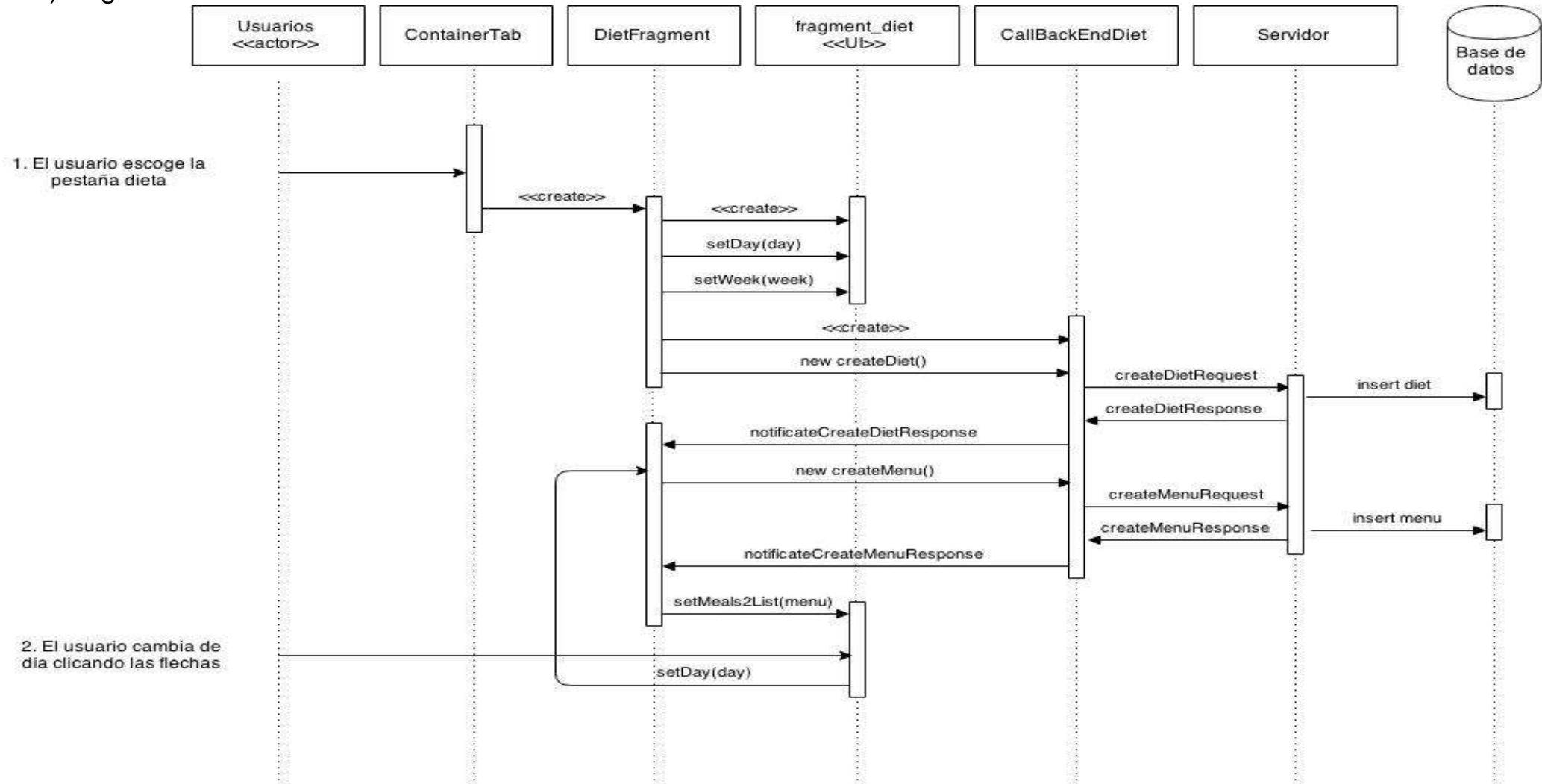


Figura 8.3.a: Diagrama de secuencia del caso de uso seguir dieta

En el primer diagrama de secuencia el usuario escoge la pestaña de dieta de la pantalla f del capítulo 7 del presente trabajo. En este momento se crea el controlador de dieta y éste crea la interfaz gráfica de dieta.

El controlador crea si no existe una dieta con los datos guardados por la aplicación. Si por el contrario no existe notifica a los usuarios que introduzcan sus datos físicos para poder crearla.

Para crear la dieta se crea la clase `CallBackEndDiet` y dado que es la primera dieta, se añade el día 1 y semana 1 en la interfaz gráfica de dieta. A continuación se instancia la clase estática `createDiet` para realizar la petición al servidor para crear una nueva dieta. El servidor recoge la petición e inserta los datos necesarios para almacenar los menús diarios de la dieta en la base de datos. El servidor responde la petición según el éxito de la operación a la clase `CallBackEndDiet` y ésta notifica al controlador el resultado.

Si ha sido correcto el controlador instancia una nueva clase estática `createMenu` en un nuevo hilo de ejecución. De nuevo esta clase se comunica con el servidor requiriéndole el menú del primer día de la dieta. El servidor vuelve a recoger la petición recibida y realiza las operaciones necesarias para asignarle al usuario el menú de 5 comidas del día 1. De nuevo el controlador `DietFragment` recibe la notificación del servidor mediante la respuesta obtenida en `CallBackEndDiet`.

Si nuevamente la respuesta es afirmativa añade gracias al método de la clase `DietFragment` `setMeals2List(menu)`, el menú creado en `fragment_diet` para que pueda ser visualizado por el usuario.

Si el usuario clicca en las flechas adelante y atrás para poder seguir la dieta de los demás días de la semana el controlador recoge el evento del clicado e incrementa o disminuye el día de la semana en función de la flecha seleccionada. De nuevo se instancia clase `createMenu` indicando en este caso una petición con nuevos parámetros hacia el servidor. Los siguientes pasos a realizar son los mismos descritos anteriormente.

b) Crear mensaje

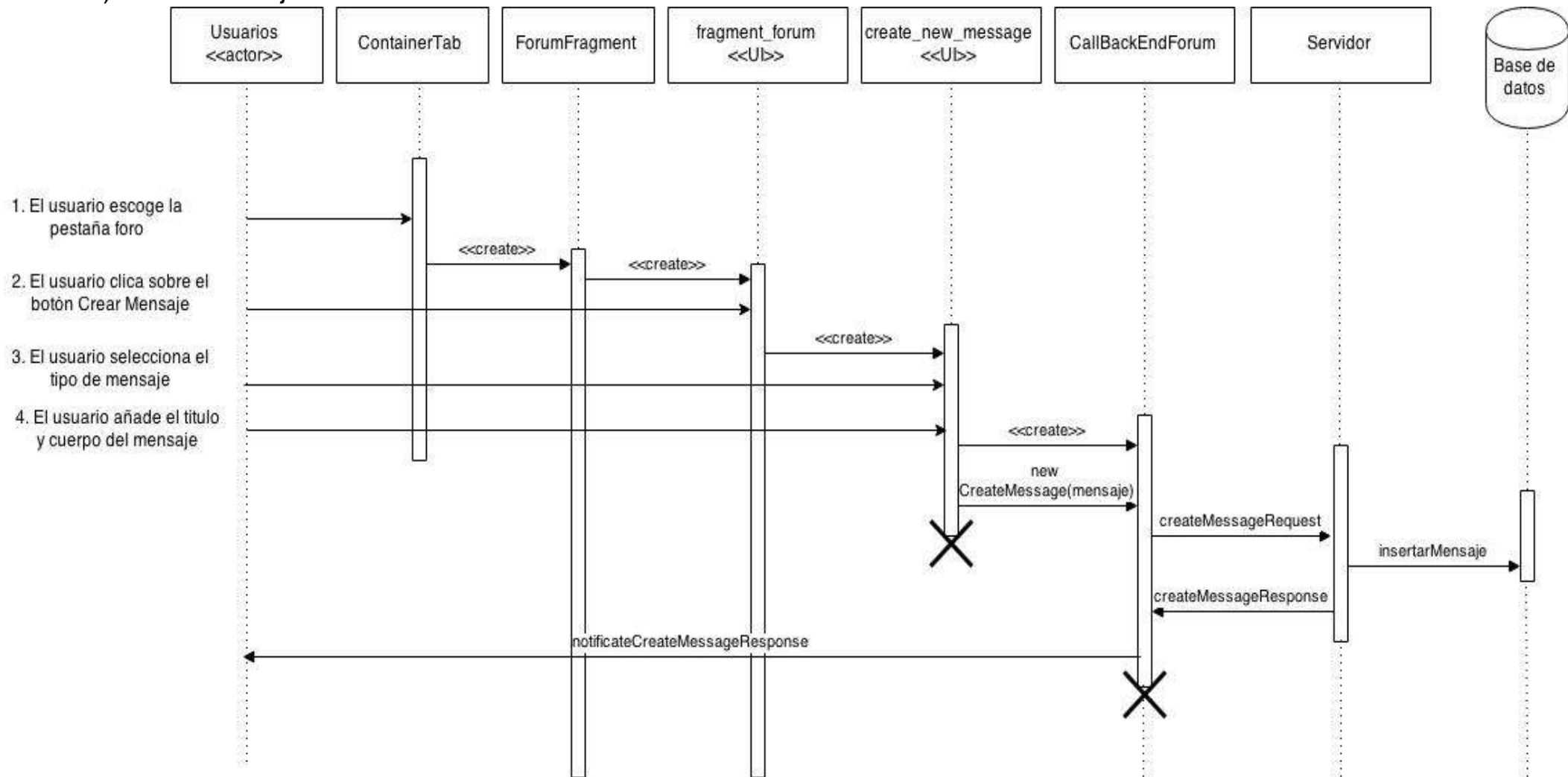


Figura 8.3.b: Diagrama de secuencia del caso de uso crear mensaje

El actor principal, los usuarios, selecciona la pestaña foro de la tabla de pestañas. En ese caso se crea una instancia del foro y ésta a su vez instancia su interfaz gráfica. Con la interfaz gráfica instanciada el usuario es capaz de poder interactuar con la instancia del foro y escoger qué acción puede realizar en dicha pantalla.

En este caso al tratarse del diagrama de secuencia del caso de uso de crear mensaje el usuario clic sobre el botón crear mensaje. Este hecho instancia la interfaz gráfica de un diálogo para editar el mensaje que pretende crearse.

Sobre este diálogo el usuario deberá de seleccionar el tipo de mensaje a crear, ya sea un evento, noticia, otros, preguntas, recetas, respuestas, restaurantes o tiendas de alimentación. Una vez seleccionado el tipo, el usuario tiene que escribir el título y el cuerpo o contenido del mensaje. Finalizada la edición de los 3 campos del mensaje el usuario selecciona el botón aceptar del diálogo y se destruye la instancia de la interfaz gráfica del diálogo.

En este momento el sistema ya está preparado para instanciar la clase que se comunicará con el servidor, la clase `CallBackEndForum`. Esta clase incluye diversas clases estáticas y será la clase `createNewMessage` la que se crea en este caso de uso con el contenido del mensaje que se quiere crear. Esta clase lanza un hilo en segundo plano con la que envía una petición al servidor para crear un mensaje enviando el contenido del mensaje a la espera de una respuesta.

El servidor recoge la petición y la gestiona para acabar insertando el mensaje en la base de datos. Una vez finalizado el proceso de inserción responde con el resultado del proceso por el que ha sido requerido. La clase `createNewMessage` recibe la respuesta y la notifica al usuario para que pueda conocer el éxito del proceso de crear mensaje. Una vez realizado la tarea de notificación se finaliza el hilo en segundo plano y se destruye la clase.

c) Añadir localización

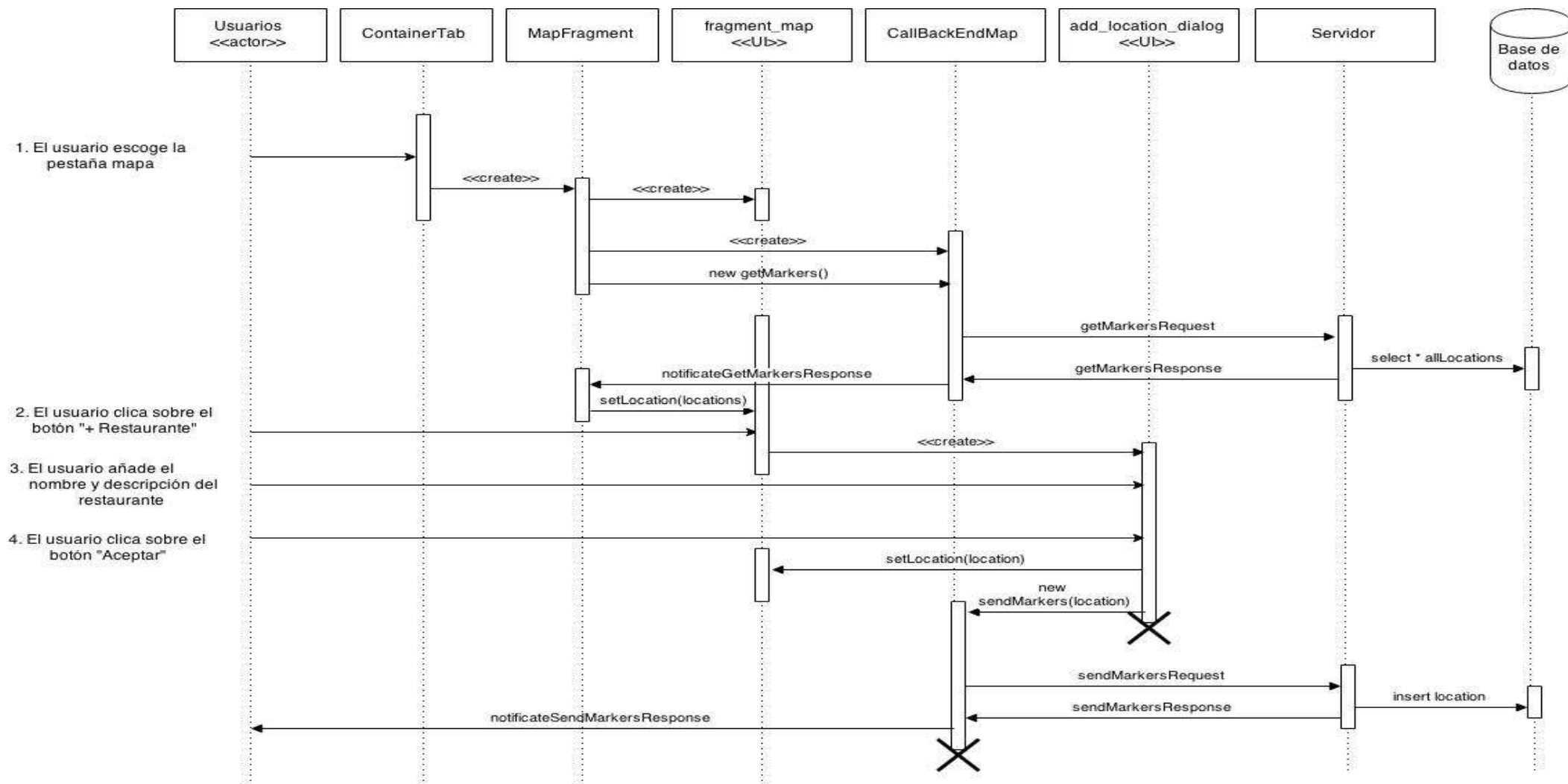


Figura 8.3.c: Diagrama de secuencia del caso de uso añadir localización

Primeramente el actor principal, los usuarios, selecciona la pestaña mapa de la tabla de pestañas. De la misma manera que en el diagrama de secuencia anterior se crea una instancia del mapa y ésta a su vez instancia su interfaz gráfica, `fragment_map`. Cuando el mapa está cargado el sistema procede a recuperar todas las localizaciones existentes.

En este punto es cuando se crea la instancia de la clase `CallBackEndMap` que se comunicará con el servidor. Para ello se debe de crear la clase estática `getMarkers` que recuperará las localizaciones existentes ya mencionadas ejecutándose en un nuevo hilo distinto al de la ejecución principal. Esta clase envía la petición al servidor.

En el servidor se gestiona la petición recibida y se procede a realizar la consulta a la base de datos para encontrar todas las localizaciones que existan para la comunidad, celíacos o diabéticos, que coincidan con el usuario que está realizando dicha petición. Hecho esto, el servidor responde la petición a la clase `getMarkers` que la realizó y se notifica a `MapFragment` dicha respuesta.

Si la respuesta que obtiene `MapFragment` es que la de que no existen localizaciones creadas lo notifica al usuario. En caso contrario, se realiza el método `setLocation` para añadir todas las localizaciones existentes del mismo colectivo que el usuario al mapa.

Una vez realizado todo el proceso anterior descrito, el usuario ya está en disposición de interactuar con la vista `fragment_map`. Puede comprobar las localizaciones que existen en el mapa y puede añadir localizaciones al mapa, caso de uso que nos ocupa en este diagrama de secuencia. Ya sea una tienda de alimentación o un restaurante el diagrama de secuencia será exactamente el mismo. En este caso el usuario añade un restaurante clicando sobre el botón “+ Restaurante”.

El sistema recoge el evento del clicado sobre el botón y crea una instancia gráfica de un diálogo. El diálogo recoge los campos que el usuario debe de rellenar para poder añadir una localización. Cuando el usuario ha añadido el nombre del establecimiento y una pequeña descripción del mismo ya está en disposición de poder situarlo en el mapa. Para ello clica sobre el botón “Aceptar” del diálogo, momento en el que se destruye la instancia del diálogo. Sin la interfaz gráfica del diálogo el usuario puede moverse por el mapa hacia la ubicación donde quiere establecer el restaurante que pretende añadir. Una vez haya encontrado dónde se encuentra clica sobre el mapa para añadirlo.

Cuando se ha añadido el restaurante en el mapa es momento de guardarlo para tenerlo disponible para todos los usuarios que comparten la misma enfermedad que el usuario que lo ha añadido. Para ello nuevamente se usa la instancia `CallBackEndMap` ya creada. En este caso si se debe crear una nueva clase estática `sendMarkers` para añadir el nuevo establecimiento.

De nuevo la clase `sendMarkers` envía una petición al servidor para añadir el restaurante. El servidor gestiona la petición, inserta la localización en la base de datos y finalmente responde del éxito de la operación. `SendMarkers` notifica al usuario el resultado del proceso realizado y se destruye la instancia de `CallBackEnd` finalizando así su tiempo de vida.

8.4. Arquitectura de la aplicación

La arquitectura de la aplicación detalla el diseño en alto nivel de abstracción de la aplicación. Este diseño recoge la interoperabilidad entre los distintos componentes necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación UDiet.

En los próximos dos sub apartados se explicarán dos tipos de arquitecturas para ilustrar esta relación entre componentes con la arquitectura física y la lógica de la aplicación.

a) Arquitectura física

Mediante el siguiente cuadro se detallará la relación entre los elementos físicos necesarios, los equipos y dispositivos que participan en el funcionamiento de UDiet.

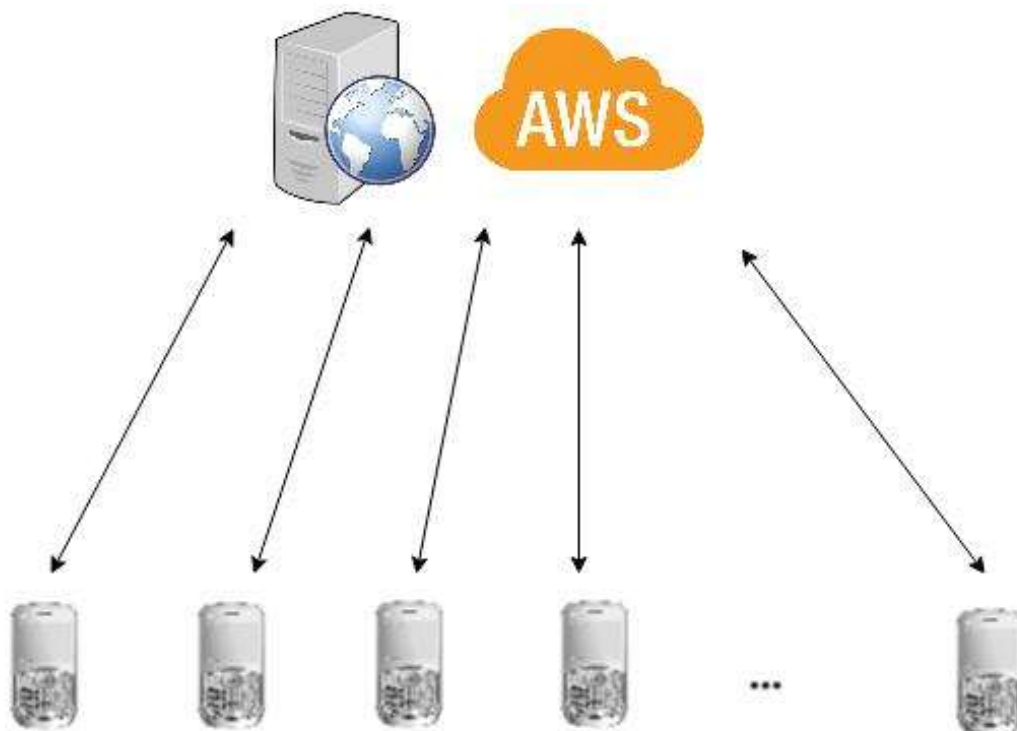


Figura 8.4.a: Arquitectura física de la aplicación

El cuadro indica la relación existente entre los dos equipos físicos presentes necesarios. La relación es bidireccional porque cada componente se relaciona entre sí transmitiendo información el uno al otro. Se trata de un servidor web virtual proporcionado por Amazon Web Services conocido como Amazon EC2 instance y n dispositivos móviles con sistema operativo Android.

En el capítulo 9 se hablará de la configuración del servidor.

b) Arquitectura lógica

La arquitectura lógica expresa cuáles son los componentes lógicos que participan en la aplicación. Es decir, qué funcionalidades participan en el correcto funcionamiento de UDiet agrupadas por módulos que describen una tarea que desarrollan dentro del sistema. El siguiente cuadro pretende ilustrar esta arquitectura.

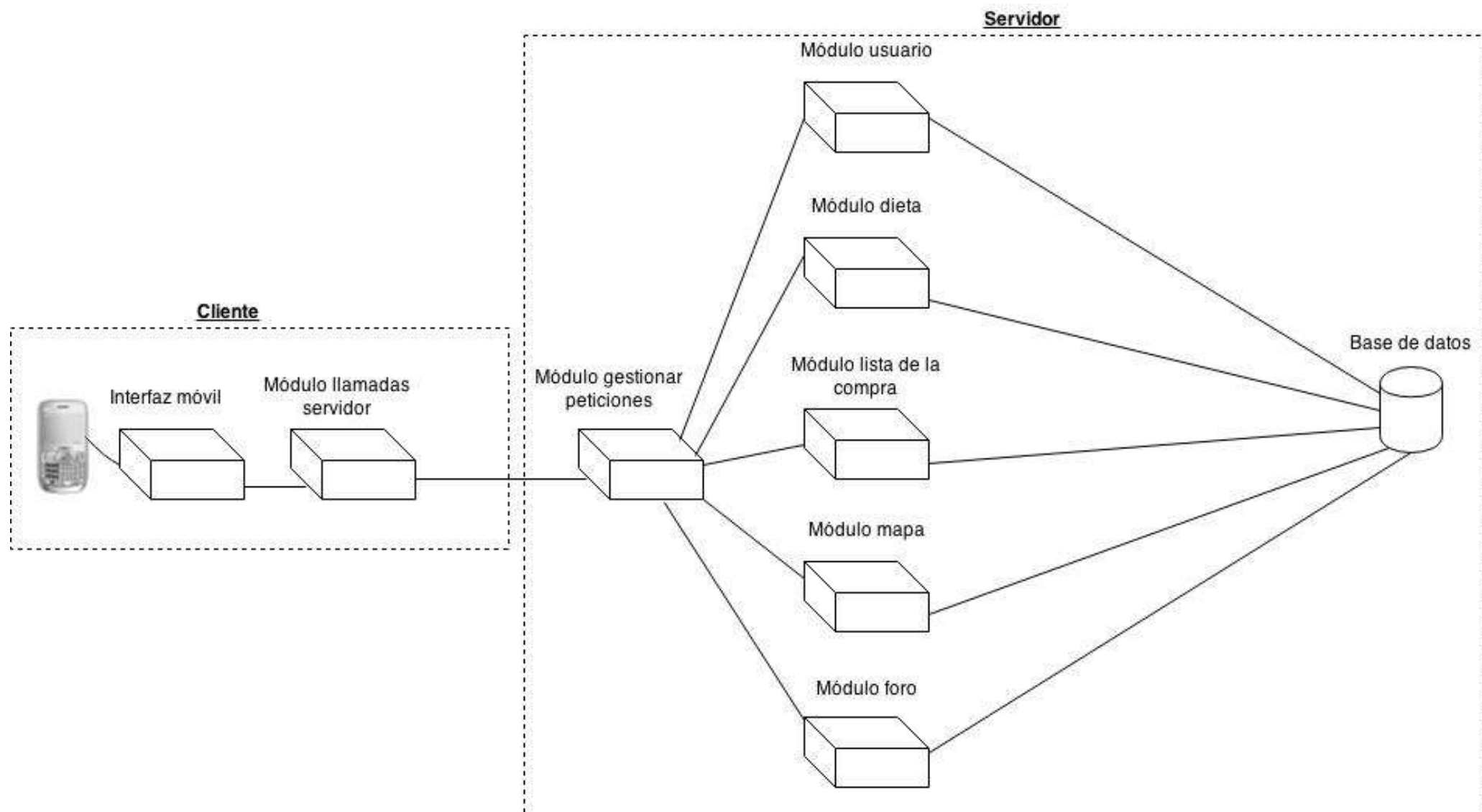


Figura 8.4.b: Arquitectura lógica de la aplicación

- La interfaz móvil presenta los resultados obtenidos y la interacción con el sistema gráficamente para el usuario. Cómo ve el usuario la aplicación y las funcionalidades que puede realizar.
- El módulo llamadas servidor se comunica para enviar y recibir datos entre el dispositivo móvil del usuario y el servidor. Cuando el usuario interactúe con la interfaz presentada, esperará de una respuesta del sistema. Ésta se producirá cuando este módulo haya obtenido la información del servidor requerida por el usuario.
- El módulo gestionar peticiones es el encargado de recibir las peticiones del cliente y redirigirlas al módulo encargado. Permanecerá siempre a la espera de cualquier llamada realizada desde la aplicación móvil.
- Cada uno de los distintos módulos se encargan de interactuar con la base de datos según la petición que reciban del módulo anterior. Una vez realizada su tarea mediante los datos extraídos de la base de datos, presentarán los resultados como respuesta a la petición que recibieron hacia el usuario.

9. IMPLEMENTACIÓN

9.1. Introducción

Una vez presentada la descripción técnica del proyecto cumpliendo con los requerimientos funcionales definidos se está en disposición de crear, de programar la aplicación para obtener una solución funcional para los usuarios.

Para ello se han implementado en diversos lenguajes de programación diversas herramientas de desarrollo de software. Y es en este punto donde se dará constancia de la documentación que acredite y detalle cada una de las implementaciones realizadas.

Se distinguen cuatro herramientas diferenciadas en la implementación del proyecto:

1. Servidor: Hardware usado para alojar la API REST y la base de datos.
2. API REST Back-end: Software creado con los servicios necesarios para dar respuesta a las peticiones del cliente.
3. Base de datos: Herramienta imprescindible para almacenar todo el contenido necesario y real.
4. Front-end: El software palpable al usuario, la aplicación en sí implementada en el lenguaje nativo del sistema operativo Android.

Cada una de ella será debidamente explicada y detallada en los siguientes apartados para poder comprender cómo se ha implementado cada una, su relación con las demás herramientas, el porqué de su elección y de su papel en el correcto funcionamiento de la aplicación UDiet.

9.2. Servidor

Tanto el Back-end y la base de datos que hacen posible el funcionamiento funcional y real de la aplicación se encuentran en el servidor creado para el proyecto actual.

Se ha escogido el servicio Amazon Elastic Compute Cloud de Amazon Web Services para poder instanciar un servidor virtual con Ubuntu como sistema operativo. La instancia escogida ha sido la de primera generación t1.micro.

A continuación se indicarán los motivos de la elección la instancia t1.micro y posteriormente su configuración.

a) Precio

Pese a que el servicio en la nube de Amazon EC2 tiene coste asignado por las horas que es usado, la instancia t1.micro dispone de una versión gratuita durante su primer año de uso.

b) Rendimiento

De todas las instancias disponibles de Amazon Web Services, la t1.micro es la que presenta menos prestaciones. Concretamente se instancia un servidor virtual con sólo un procesador de hasta 2 ECU⁴ variables con 0.615 GiB de capacidad.

Aun así el rendimiento es suficiente para poder correr la aplicación en el servidor. Como se indica en la documentación de Amazon una instancia t1.micro necesita un uso del CPU adecuado para poder soportar la ejecución de la instancia. La siguiente imagen ilustra un uso correcto de esta instancia según dicha documentación.

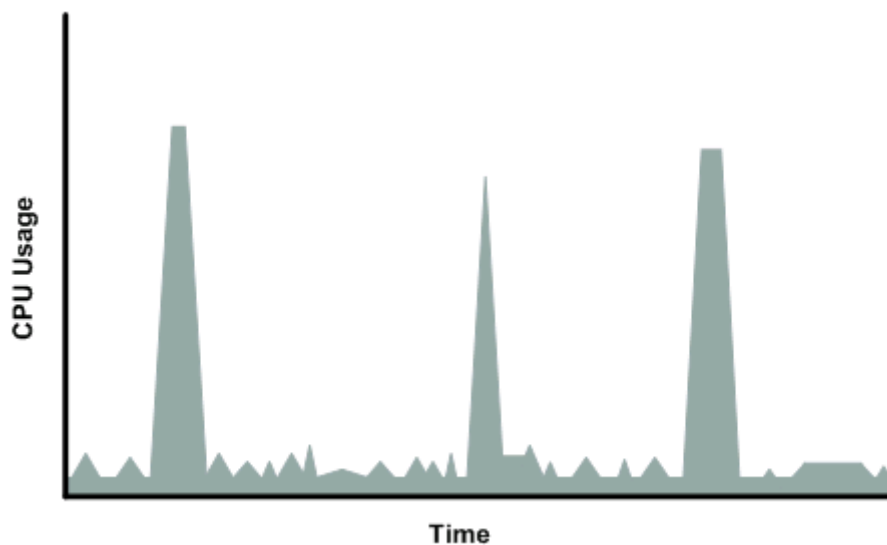


Imagen 9.2.b.1: Uso óptimo instancia t1.micro

El CPU de la instancia t1.micro soporta picos de mayor intensidad siempre y cuando éstos se produzcan en espacio de intervalos no continuos. También es aconsejable no hacer trabajar al servidor a gran rendimiento continuado sino solamente para cargas de trabajo de decenas de solicitudes por minuto que no requieran gran rendimiento de CPU.

Puede comprobarse en la siguiente imagen, que el uso del CPU en el servidor dedicado para la aplicación UDiet muestra una gráfica similar a la imagen 9.2.b.1 anterior.

⁴ ECU es una unidad de medida de la capacidad de los procesadores especificada por Amazon. Un ECU equivale a 1.2 GHz.

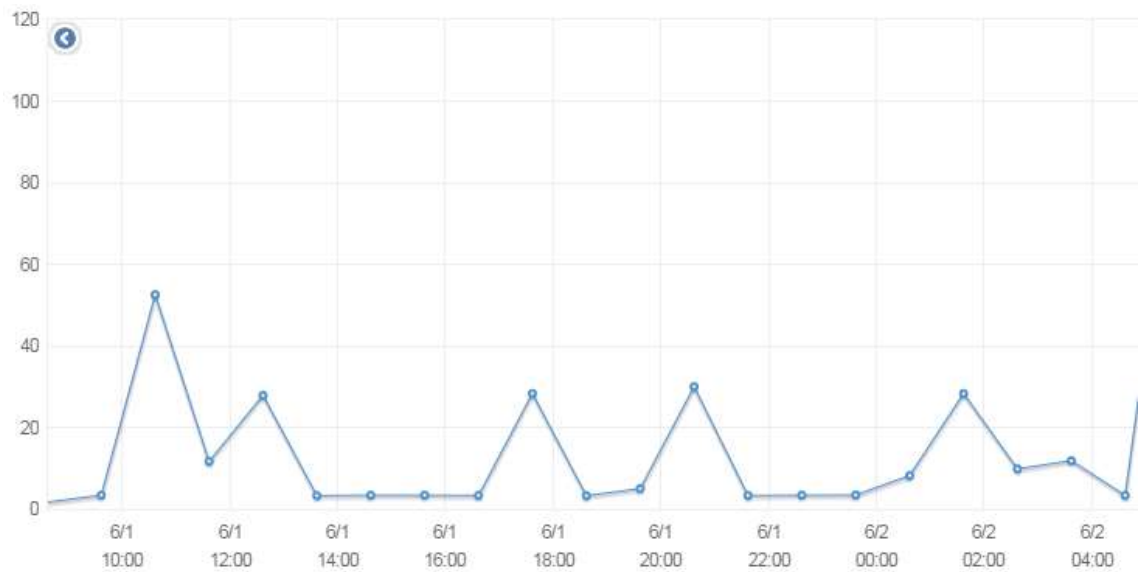


Imagen 9.2.b.2: Monitorización del uso del CPU del servidor

Cabe destacar que la imagen refleja el rendimiento máximo del CPU durante uno de los días de más uso de la aplicación como consecuencia de la validación de la aplicación del capítulo 10 del presente proyecto.

c) Memoria

Si bien es cierto que no llega a 1GiB la capacidad del almacenamiento del propio servidor donde se ejecuta la instancia t1.micro, Amazon Web Services permite ampliar la memoria de almacenamiento para las instancias. Esta memoria ampliada no se encuentra en el mismo servidor sino que está alojada fuera. Se trata de un volumen de almacenamiento EBS que puede ampliarse desde 1GiB hasta 16 TiB. En el caso del proyecto actual se ha configurado con un almacenamiento de 8GiB. Este tipo de memoria permite guardar los datos almacenados aunque la instancia se detenga persistiendo así los datos guardados.

d) Configuración

Una vez escogido el servidor y el tipo de instancia qué va a usarse se debe de crear la instancia y configurarla. Para realizarlo puede seguirse cualquiera de los diversos tutoriales existentes en internet.

Ya con la instancia creada se ha procedido a configurar los puertos del firewall para permitir el acceso de tráfico en dichos puertos del servidor como muestra la siguiente imagen.

Type ⓘ	Protocol ⓘ	Port Range ⓘ
Custom TCP Rule	TCP	3000
SSH	TCP	22
HTTP	TCP	80
Custom TCP Rule	TCP	21
HTTPS	TCP	443

Imagen 9.2.d: Configuración de los puertos del servidor

Se han configurado dos puertos para la comunicación petición-respuesta entre la aplicación móvil y la API REST con tráfico de datos HTTP y HTTPS.

El puerto 22 SSH permite acceder al servidor virtual y el puerto 21 permite el tráfico de archivos FTP.

El puerto 3000 es el puerto usado donde la API REST escucha para recibir peticiones.

Finalmente se han instalado los programas necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de la API REST en el servidor. Se ha instalado el paquete XAMP que contiene intérpretes para PERL y PHP, un servidor web Apache, base de datos MySQL y el módulo phpMyAdmin para poder gestionar de manera sencilla e intuitiva la base de datos. También ha sido necesaria la instalación de Node.js y Express.js para la API.

9.3. API REST Back-end

Para poder realizar una aplicación funcional en un entorno real se ha realizado una API que proporcione los servicios necesarios para ser utilizada por la aplicación móvil que tendrán los usuarios en sus Smartphones.

La API REST se ha implementado en Node.js. Se ha escogido este novedoso lenguaje basado en JavaScript para implementar el Back-end de la aplicación por sus características específicas.

Se trata de un lenguaje orientado a eventos, es decir, la ejecución de los programas se determina según los sucesos ocurridos en el sistema provocados por los usuarios. Este hecho se adecua perfectamente al uso de UDiet donde según qué acciones hagan los usuarios se ejecutará un evento u otro en la API.

Es asíncrono, permite crear hilos para los diferentes procesos que debe realizar con las peticiones que recibe. De esta forma la API estará preparada para soportar muchos usuarios a la vez abriendo conexiones y haciendo peticiones a la base de datos.

Además las operaciones que debe realizar son operaciones livianas de poco coste de CPU, ideales para un óptimo uso de este lenguaje a diferencia de su mal rendimiento con operaciones pesadas de CPU.

En la implementación de la API se ha usado también el framework más conocido de Node.js, Express.js. Se ha usado este framework para usar métodos concretos que incluye como el enrutamiento mediante verbos http como son get, post, put y delete y la construcción de la respuesta del servidor. Esta respuesta tiene la salida en formato JSON para evitar tener que transformar los datos en el cliente.

Asimismo se ha usado el paquete de Node.js MySQL para poder conectar y realizar las operaciones pertinentes a la base de datos.

La siguiente figura muestra la estructura de los archivos creados que conforman la API REST. Posteriormente se detallará el rol de cada uno de los archivos dentro de la aplicación que ejecuta el servidor.

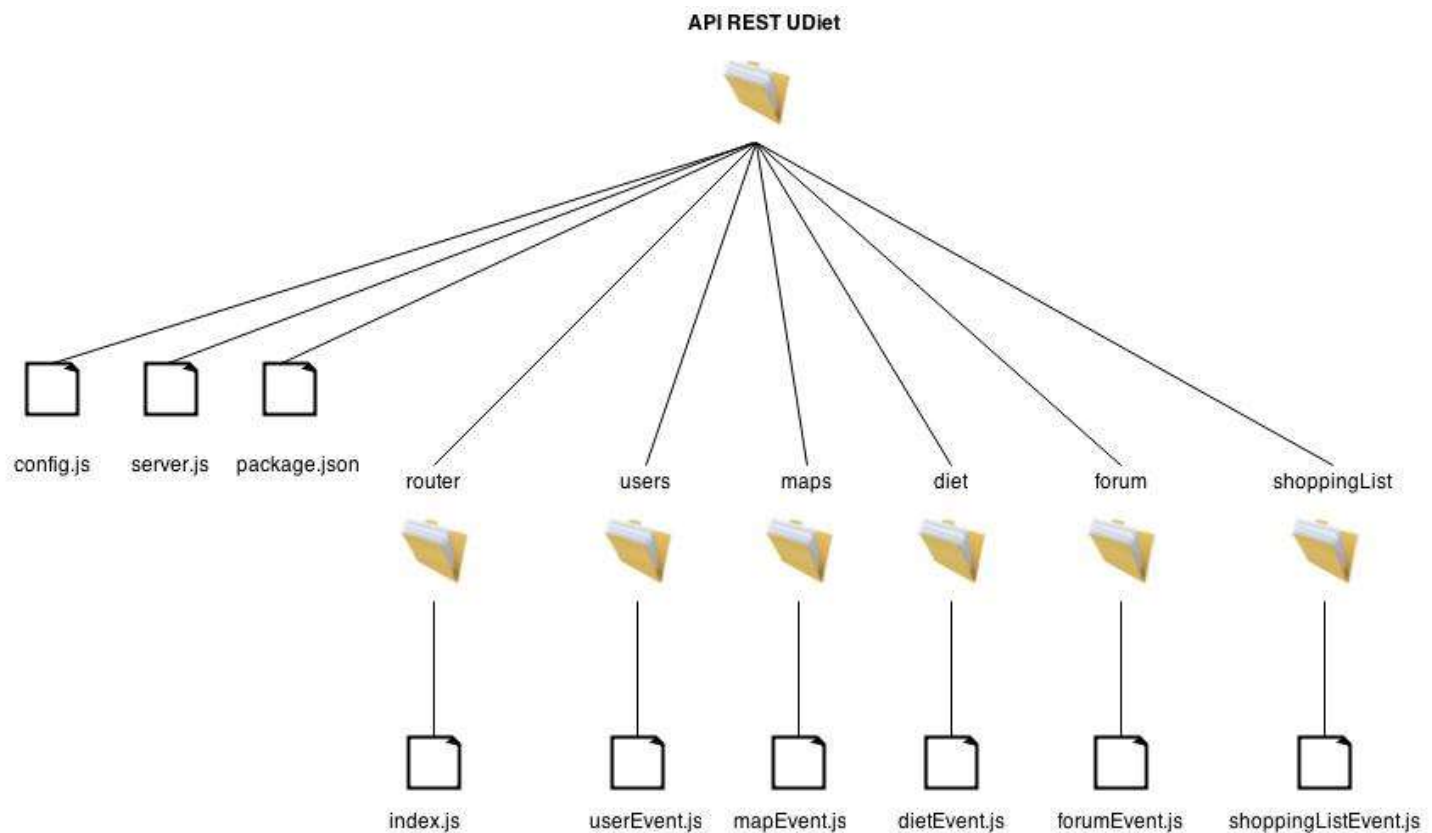


Figura 9.3: Jerarquía archivos API REST

a) Config.js

Este archivo juega un papel clave en la relación entre la API y la base de datos: configura el acceso y las credenciales para poder conectarse a la base de datos.

Como se puede observar en la imagen 9.3.a se carga el módulo MySQL y se crea la conexión con la base de datos indicando la IP donde se encuentra la base de datos, el usuario y password de acceso, el nombre de la base de datos y el puerto concreto.

```
var mysql = require("mysql");

var db_config = mysql.createConnection({
  host: '127.0.0.1',
  user: ' ',
  password: ' ',
  database: 'UDiet',
  port: 3306
});
```

Además `config.js` gestiona posibles desconexiones con la base de datos y reconecta con ella.

Imagen 9.3.a: Líneas de código de `config.js`

b) Server.js

Se puede entender como el “main” de la aplicación. En este archivo se cargan los módulos del framework express y el módulo body-parser necesario para recuperar los parámetros recibidos en las peticiones post al servidor. También se carga el archivo index.js.

En server.js se indica el puerto en el que el servidor debe escuchar peticiones, el prefijo que deben tener todas las peticiones y se envían dichas peticiones al archivo index.js.

c) Package.json

La configuración del proyecto queda palpable en este archivo. En él encontramos el nombre del proyecto Node, la visibilidad privada del paquete y las dependencias necesarias con los módulos instalados mediante el gestor de paquetes de Node (npm).

```
{
  "name": "UDiet"
, "version": "0.0.1"
, "private": true
, "dependencies": {
    "express": "4.12.1"
  , "mysql": "*"
  , "body-parser": "~1.0.1"
  }
}
```

Imagen 9.3.c: Package.json

d) Index.js

El enrutador de la aplicación. Este archivo recibe la petición escuchada en el fichero server.js y la redirige al archivo que debe realizar la operación de lectura o escritura en la base de datos.

e) Archivos event

Cada uno de los archivos recibe la url filtrada en index.js y realiza la acción pertinente en la base de datos según los métodos HTTP que tienen especificados cada uno de los ficheros event. Se ha preferido usar métodos post en vez de métodos HTTP get para las acciones típicas de obtener información de la base de datos, para evitar enviar datos en la url más allá del email del usuario que realiza la petición al servidor. Una vez realizada la operación devuelven la respuesta al cliente en formato JSON. A continuación se detallan los servicios definidos en cada uno de los archivos y una descripción de su utilidad.

userEvent.js		
Servicio	Método	Descripción del servicio
/users/login	post	Comprueba si existen en la base de datos el email y password recibidos para poder entrar en la aplicación móvil
/users/signIn	post	Inserta en la base de datos un nuevo usuario si el email no está en uso.
/users/:user_email	put	Actualiza los datos de registro del usuario en la base de datos

Tabla 9.3.e.1: Servicios de la API REST en userEvent.js

mapEvent.js		
Servicio	Método	Descripción del servicio
/maps/getMarkers	post	Devuelve todas las localizaciones existentes para la enfermedad del usuario que realizó la petición
/maps/setMarkers/:user_email	post	Inserta en la base de datos una nueva localización

Tabla 9.3.e.2: Servicios de la API REST en mapEvent.js

dietEvent.js		
Servicio	Método	Descripción del servicio
/diet/createDiet/:user_email	post	Inserta en la base de datos una nueva dieta sin aún haber introducido los menús
/diet/createMenu/:user_email	post	Actualiza la dieta introduciendo por día el menú con las 5 comidas
/diet/sendHistoric/:user_email	post	Inserta en la base de datos los datos de seguimiento del usuario
/diet/updateDiet/:user_email	post	Crea una nueva dieta para el usuario

Tabla 9.3.e.3: Servicios de la API REST en dietEvent.js

forumEvent.js		
Servicio	Método	Descripción del servicio
/forum/createMessage/:user_email	post	Inserta en la base de datos un nuevo mensaje
/forum/getMessages/:user_email	post	Devuelve los mensajes existentes para la enfermedad del usuario que realizó la petición
/forum/readMessage/:user_email	post	Inserta en la base de datos el mensaje leído por el usuario

Tabla 9.3.e.4: Servicios de la API REST en forumEvent.js

shoppingList.js		
Servicio	Método	Descripción del servicio
/shoppingList/getList/:user_email	post	Devuelve todos los ingredientes del menú semanal de la dieta

Tabla 9.3.e.5: Servicios de la API REST en shoppingListEvent.js

9.4. Base de datos

Se ha usado una base de datos con el sistema de gestión MySQL para crear la base de datos y las tablas que la conforman se ha usado el módulo phpMyAdmin del paquete XAMP.

A continuación se detallará el modelo relacional de toda la base de datos creada para el proyecto, las tablas existentes y para qué sirve cada una y además el porqué de cada atributo de todas las tablas.

a) Modelo relacional

La siguiente imagen 9.4.a muestra el modelo relacional de la base de datos y las 19 tablas que la conforman.

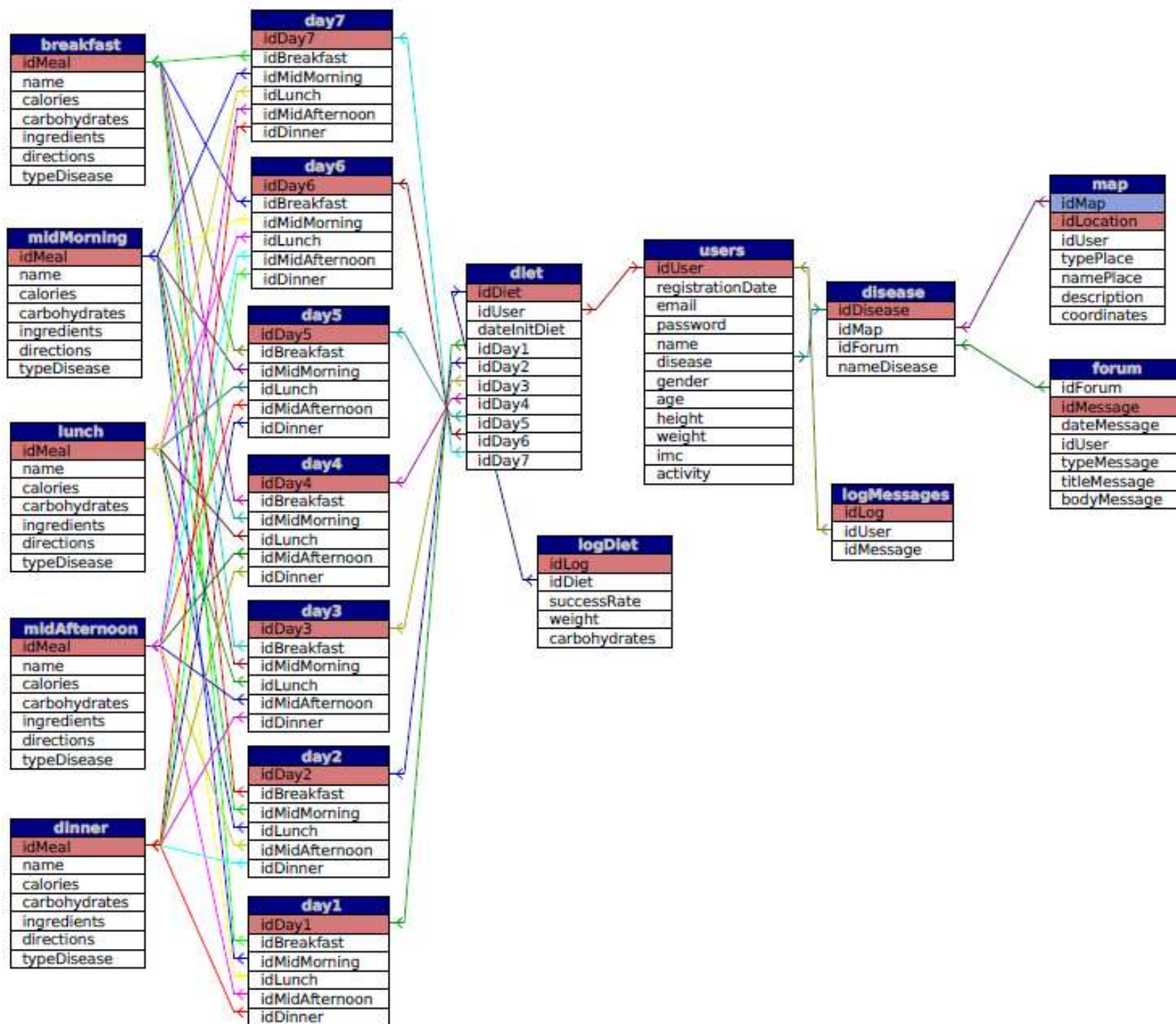


Imagen 9.4.a: Modelo Relacional de la base de datos

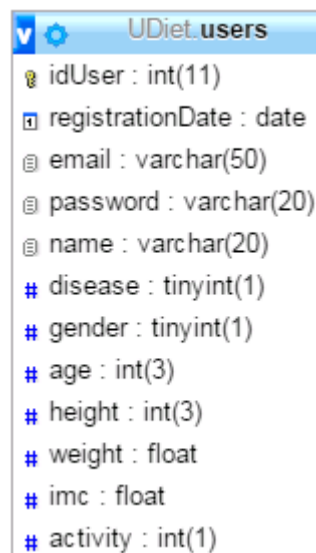
En la anterior imagen puede comprobarse que la solución usada como diseño del modelo relacional no es la más indicada. Existen demasiadas relaciones y tablas para almacenar la dieta del usuario. No está debidamente diseñado puesto que no es una solución óptima de diseño.

No obstante, debido a la falta de tiempo que supondría el rediseño de la base de datos y los cambios obligados que comportaría en la re implementación de la API REST comentada en el apartado 9.3 anterior se ha optado por esta solución.

Sería interesante y de obligado cumplimiento un rediseño de la base de datos en una nueva versión del proyecto, y así se hace constar en el capítulo 11, trabajo futuro del presente proyecto.

b) Tablas de la base de datos

Users



UDiet.users	
idUser	int(11)
registrationDate	date
email	varchar(50)
password	varchar(20)
name	varchar(20)
disease	tinyint(1)
gender	tinyint(1)
age	int(3)
height	int(3)
weight	float
imc	float
activity	int(1)

Tabla donde almacenar los datos del usuario en el registro como la fecha de registro, email, password, nombre y la enfermedad. También se almacenan los datos físicos del usuario como el sexo, edad, peso, estatura, índice de masa corporal y actividad física.

La clave primaria es idUser, clave auto numérica única para cada usuario. Esta tabla se relaciona con la tabla disease mediante la clave foránea del atributo disease.

Imagen 9.4.b.1: Tabla users

Disease

Tabla intermedia entre la tabla users con las tablas map y forum. Se usa para poder relacionar usuarios con la misma enfermedad para los apartados de la red social de la aplicación.



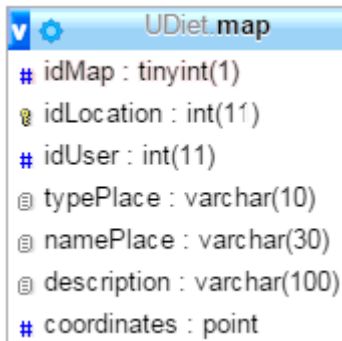
UDiet.disease	
idDisease	tinyint(1)
idMap	tinyint(1)
idForum	tinyint(1)
nameDisease	varchar(15)

Se identifica la clave primaria idDisease que puede ser 0 para celíacos y 1 para diabéticos, el nombre de la

Enfermedad, y las claves foráneas idMap e idForum que se relacionan con las tablas map y forum respectivamente.

Imagen 9.4.b.2: Tabla disease

Map



UDiet.map	
#	idMap : tinyint(1)
🔑	idLocation : int(11)
#	idUser : int(11)
📄	typePlace : varchar(10)
📄	namePlace : varchar(30)
📄	description : varchar(100)
#	coordinates : point

En esta tabla se guardan todos los datos relativos a las localizaciones introducidas por el usuario.

Se guarda el id del usuario que introdujo la localización, el tipo de establecimiento ya sea restaurante o tienda de alimentación, el nombre y la descripción del lugar y las coordenadas de latitud y longitud donde se encuentra.

La clave primaria es idLocation, clave auto numérica única. Mediante el atributo idMap se relaciona la

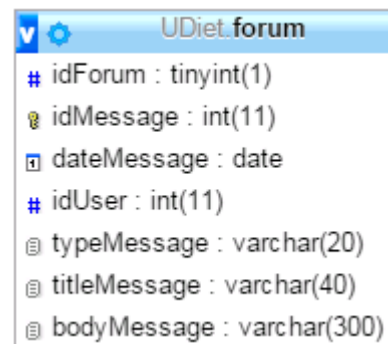
Imagen 9.4.b.3: Tabla map tabla map con la tabla disease para tener en consideración que las localizaciones solamente serán visibles para cada uno de los colectivos.

Forum

Tabla de almacenamiento de los mensajes creados en el foro de la aplicación UDiet por los usuarios.

Se almacena el id del usuario que crea el mensaje, la fecha en que fue creado, el tipo de mensaje, si es un evento, una noticia, una receta... el título y el cuerpo del mismo.

La clave primaria es idMessage, clave auto numérica único.



UDiet.forum	
#	idForum : tinyint(1)
🔑	idMessage : int(11)
📅	dateMessage : date
#	idUser : int(11)
📄	typeMessage : varchar(20)
📄	titleMessage : varchar(40)
📄	bodyMessage : varchar(300)

Imagen 9.4.b.4: Tabla forum

Mediante el atributo idForum se relaciona la tabla forum con la tabla disease para tener en consideración que los mensajes solamente serán visibles para cada uno de los colectivos.

LogMessages



UDiet.logMessages	
🔑	idLog : int(11)
#	idUser : int(11)
#	idMessage : int(11)

Imagen 9.4.b.5: Tabla logMessages

En esta tabla se guarda el estado leído de los mensajes. Se añaden registros a la tabla cuando los usuarios leen el contenido de los mensajes del foro.

La clave primera idLog es la clave auto numérica única de la tabla.

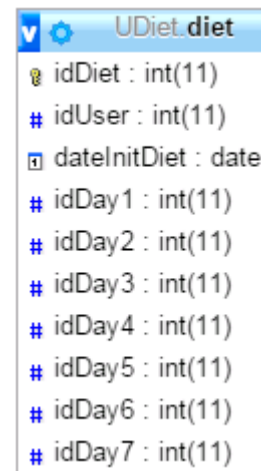
Los atributos idUser y idMessage conforman qué usuario a leído X mensaje guardando ambos identificadores. idUser es clave foránea de la tabla y la relaciona con la tabla users.

Diet

Tabla para almacenar la dieta personalizada de cada usuario.
La clave primara de la tabla es idDiet, clave auto numérica única.

Se guardan en esta tabla los identificadores de cada día de la semana que contendrán las 5 comidas diarias conformando así la dieta semanal completa. Cada uno de estos atributos es clave foránea de cada tabla llamada con el mismo nombre.

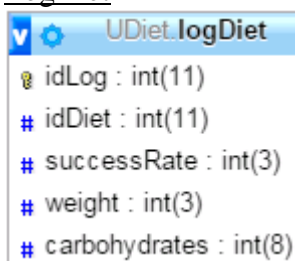
También se almacena la fecha de inicio de la dieta y el identificador de usuario que es otra clave foránea de la tabla que se relaciona en este caso con la tabla users.



UDiet.diet	
idDiet	int(11)
idUser	int(11)
dateInitDiet	date
idDay1	int(11)
idDay2	int(11)
idDay3	int(11)
idDay4	int(11)
idDay5	int(11)
idDay6	int(11)
idDay7	int(11)

Imagen 9.4.b.6: Tabla diet

LogDiet



UDiet.logDiet	
idLog	int(11)
idDiet	int(11)
successRate	int(3)
weight	int(3)
carbohydrates	int(8)

Imagen 9.4.b.7: Tabla logDiet

Tabla imprescindible para poder llevar a cabo el seguimiento de la dieta de los usuarios.

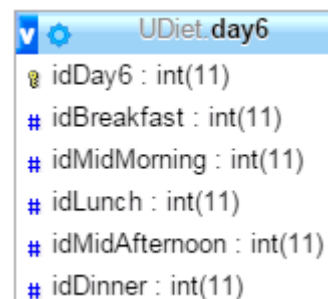
La clave primara es idLog, clave auto numérica y única.

Esta tabla se relación con la tabla diet mediante su clave foránea idDiet. Los demás atributos hacen referencia a los datos necesarios para conocer el éxito del seguimiento de la dieta como el compromiso que se ha llevado con la dieta, el peso de la persona pasada cada semana y el nivel de carbohidratos para los diabéticos.

Days

Se han creado 7 tablas para cada día de la semana. Cada una de las tablas contiene identificadores para cada una de las comidas diarias. Estos identificadores son claves foráneas que relacionan cada una de las tablas days con las tablas breakfast, midMorning, lunch, midAfternoon y dinner.

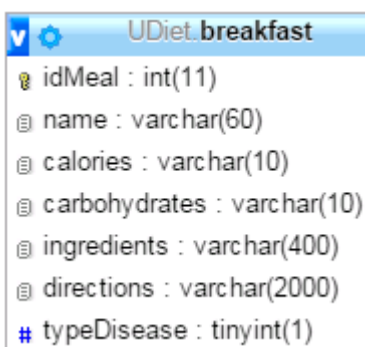
Cada una de las tablas tiene la clave primaria idDayX donde X es el número del día de la semana. Esta clave primaria es auto numérica y única.



UDiet.day6	
idDay6	int(11)
idBreakfast	int(11)
idMidMorning	int(11)
idLunch	int(11)
idMidAfternoon	int(11)
idDinner	int(11)

Imagen 9.4.b.8: Tabla day6

Comidas diarias



UDiet.breakfast	
idMeal	int(11)
name	varchar(60)
calories	varchar(10)
carbohydrates	varchar(10)
ingredients	varchar(400)
directions	varchar(2000)
typeDisease	tinyint(1)

Imagen 9.4.b.9: Tabla breakfast

Existen 5 tablas distintas para almacenar los platos que contendrá el menú semanal de las dietas de los usuarios. Son las tablas para cada comida del día breakfast, midMorning, lunch, midAfternoon y dinner. Todas ellas tienen como clave primaria auto numérica y única el atributo idMeal.

Los demás atributos de la tabla son name para el nombre del plato, calories y carbohydrates para guardar la información nutricional de cada plato, los ingredientes necesarios, la elaboración del mismo y la enfermedad para los que el plato es adecuado.

9.5. Front-end

La implementación del Front-end del proyecto ha consistido en la creación de la aplicación móvil UDiet para Smartphones Android desarrollada en el lenguaje de programación Java. Se ha escogido este sistema operativo como resultado del análisis del estudio de requerimientos de usuario del capítulo 4 del presente proyecto. Para ello ha sido necesaria la descarga del SDK de Android con la actualización de sus paquetes para poder desarrollar la aplicación en la versión más actual del sistema operativo y la instalación del IDE Android Studio como entorno de programación.

La aplicación ha sido implementada para móviles Android con una versión mínima 4.1 de sistema operativo. Con esta versión mínima se abarca casi el 90% de la cuota de mercado de los Smartphones Android como se puede comprobar en la imagen 9.5.

Además la aplicación está disponible en español y en inglés. El idioma de la aplicación es determinado por el que tenga definido el usuario en su Smartphone.

A continuación se mostrarán capturas de pantalla de la aplicación de las interfaces creadas a partir de los mockups del capítulo 7 del proyecto, los paquetes existentes y su función dentro de la solución, y su diagrama UML con las clases usadas para implementar la aplicación móvil y el rol de cada una de ellas para el correcto funcionamiento de UDiet.

Finalmente se comentarán las APIs de Google usadas en el proyecto y su configuración.

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.3%
2.2.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	5.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	5.1%
4.1.x	Jelly Bean	16	14.7%
4.2.x		17	17.5%
4.3		18	5.2%
4.4	KitKat	19	39.2%
5.0	Lollipop	21	11.6%
5.1		22	0.8%

Imagen 9.5: Cuota mercado versiones Android

a) Capturas de pantalla

Se han definido distintas activities y fragments que representan las interfaces creadas en el capítulo 7 del proyecto. Las activities del proyecto constituyen las interfaces del splash screen, login y sign in. Las siguientes imágenes ilustran estas tres activities.

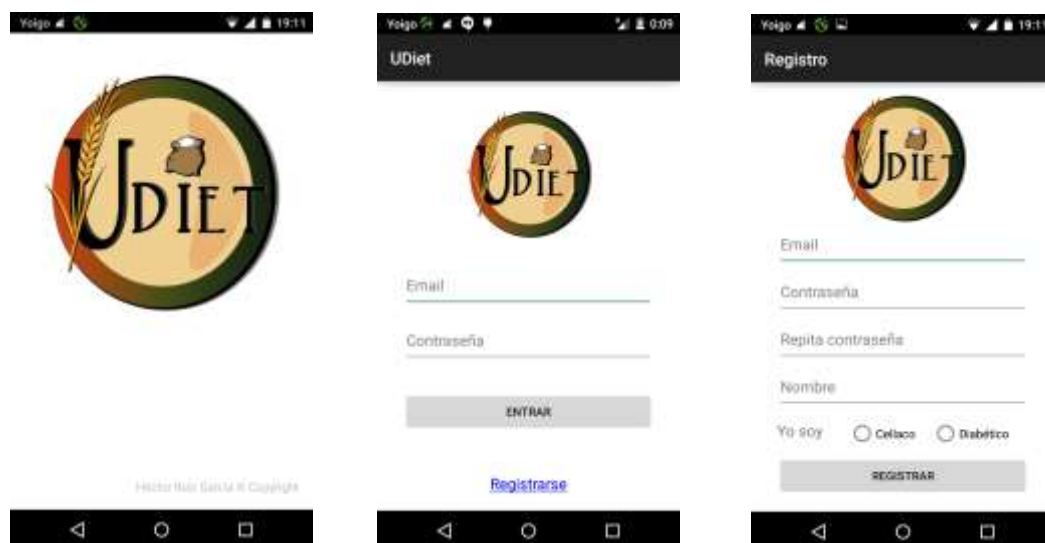


Imagen 9.5.a.1: Activities de la aplicación UDiet

Cada fragment de la aplicación constituye cada una de las opciones disponibles en las barra de las pestañas. Cabe destacar que los fragments se alojan en una activity contenedora que permite la navegación mediante las pestañas para mostrar cada uno de los fragments. Constituyen los apartados home, dieta, lista de la compra, mapa, foro y configuración. Las sucesivas imágenes muestran cada uno de estos fragments.

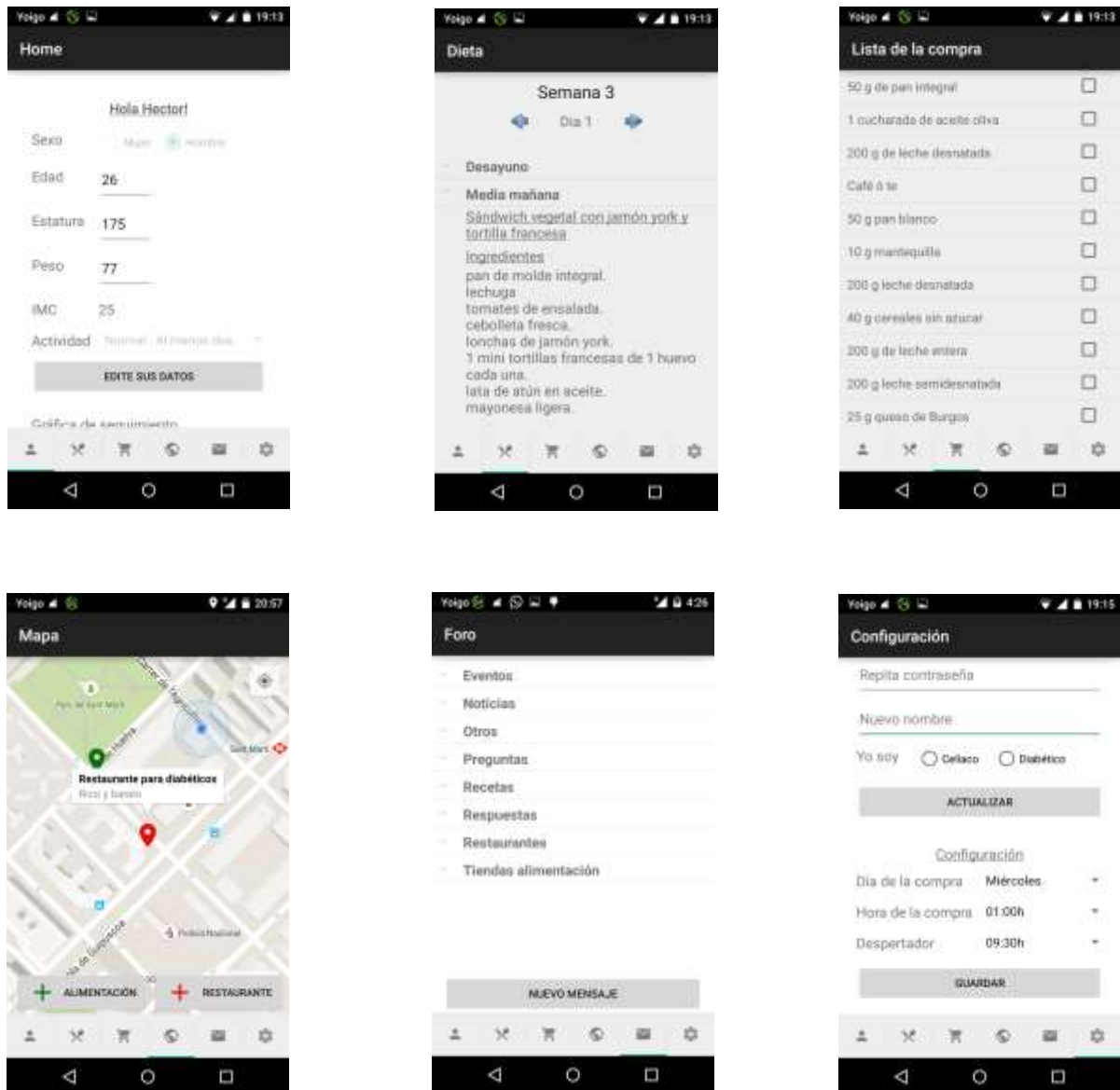


Imagen 9.5.a.2: Fragments de la aplicación UDiet

b) Paquetes de la aplicación

Se distinguen 3 paquetes distintos en el contenido de la aplicación que son los especificados en la siguiente tabla.

Nombre	Descripción
com.hectoruiz.udiet.beanModels	Paquete que engloba los modelos usados para cada uno de los fragments siguiendo el paradigma MVC.
com.hectoruiz.udiet.callBackEnd	Paquete que engloba las clases que se comunican con el servidor que incluyen clases estáticas asíncronas que inician la comunicación, la gestión de la petición y respuesta del servidor y la notificación de la respuesta al usuario.
com.hectoruiz.udiet.utils	Paquete que incluye las clases que aportan herramientas específicas diversas para el funcionamiento de la aplicación como la validación de formularios, notificaciones, adaptadores, base de datos, listener y la gestión de sesión.

Tabla 9.5.b: Paquetes de la aplicación UDiet

c) Diagramas UML

BeanModels

Representan los modelos del paradigma MVC. De cada una de las vistas de la aplicación definidos en los fragments existentes se encuentran los distintos modelos de este paquete.

Se distinguen los modelos BeanUser de la vista home y configuración, BeanDiet para la vista dieta, BeanShoppingList para la vista lista de la compra, BeanMap para la vista mapa y BeanForum para la vista foro.

Cada uno de los modelos está formado por una lista de atributos privados y métodos get y set públicos para cada uno de los atributos.

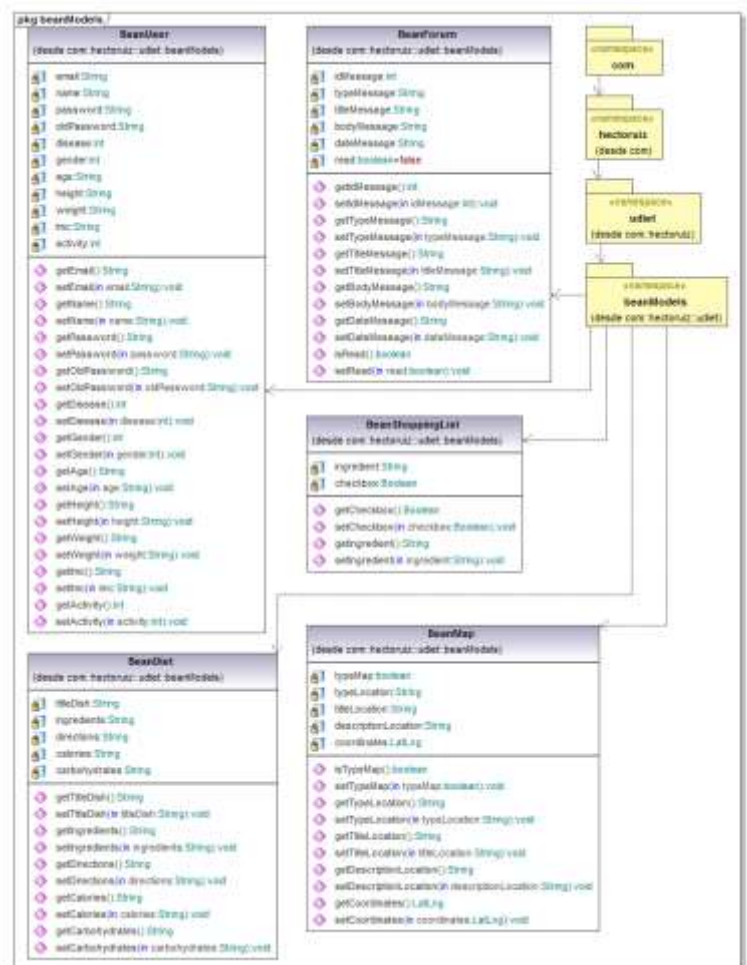


Imagen 9.5.c.1: Paquete BeanModel de la aplicación UDiet

CallBackEnd

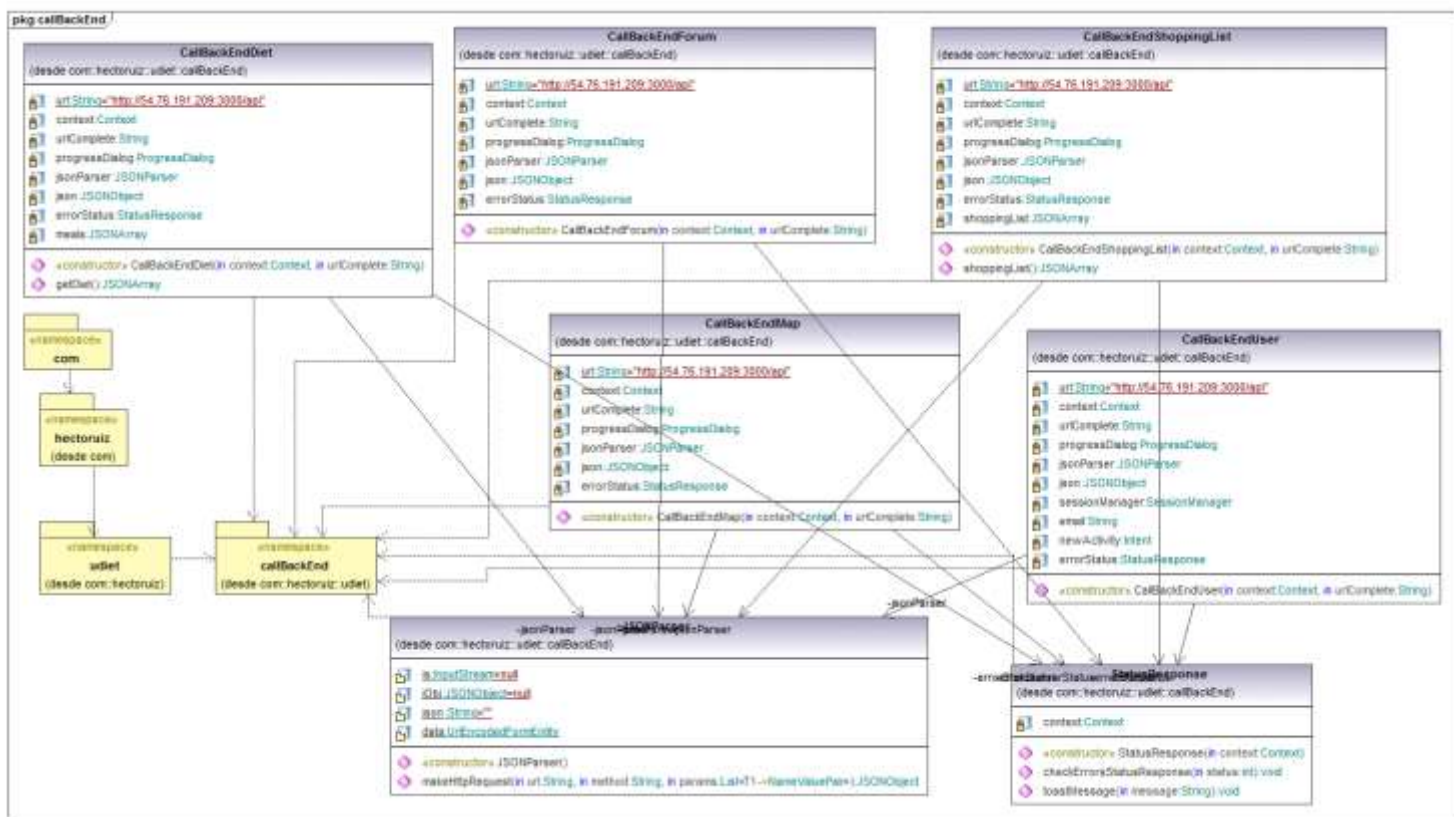


Imagen 9.5.c.2: Paquete CallBackEnd de la aplicación UDiet

Se distinguen 5 clases CallBackEnd que se comunican entre el cliente y el servidor. Cada clase responde como controlador a una determinada vista siguiendo así el paradigma MVC.

Cada una de las clases contiene distintas clases estáticas asíncronas que son las que se instancian para crear la comunicación con el servidor. La clase `JSONParser` realiza las distintas peticiones HTTP post, put y get añadiendo los parámetros necesarios para cada una de ellas. Además recibe y parsea la respuesta del servidor. La clase `StatusResponse` notifica al usuario el éxito en la operación realizada por el servidor con la respuesta ya parseada.

Utils

Este paquete incluye todas las herramientas necesarias para el devenir de la aplicación. Las dos clases `Notification` y `NotificationMeal` permiten crear las notificaciones pertinentes para la alarma de la lista de la compra y las alarmas para las comidas respectivamente.

Con la clase `SessionManager` la aplicación es capaz de almacenar las preferencias del usuario, para personalizar la experiencia del usuario en el uso de la app.

En este paquete también se encuentra la clase `Validation` que comprueba que los campos en los distintos formularios que existen en UDiet se validen adecuadamente.

Finalmente en este paquete se incluye la clase Database que crea y gestiona una pequeña base de datos que almacena los datos físicos del usuario. De esta forma se evita realizar peticiones al servidor para recuperar estos datos puesto que las referencias físicas del usuario serán cambiadas con muy poca frecuencia.



d) APIs de Google

Para finalizar la fase de implementación se explicará el uso y la configuración de distintas APIs de Google para Android en la aplicación UDiet.

Se han usado estas APIs de Google para poder realizar correctamente el apartado de mapas en UDiet. Gracias a ellas pueden visualizarse los mapas de Google y la geolocalización del usuario en la aplicación.

En su configuración primeramente debe de instalarse el paquete de Google Play Services en el SDK de Android para poder trabajar con las APIs de Google. Seguidamente debe de crearse un nuevo proyecto en la consola de desarrolladores de Google como muestra la imagen 9.5.d.1.



Imagen 9.5.d.1: Proyecto UDiet en la consola de desarrolladores de Google

En este momento deben de indicarse las APIs que van a activarse para asociarlas al proyecto creado. Las APIs activadas han sido:

- Google Maps API v2: Permite incrustar los mapas de Google en la aplicación.
- Google Maps Coordinate API: Permite ampliar el zoom en el mapa y moverse a través de él.
- Google Maps Engine API: Permite y arrastrar y añadir marcadores en el mapa indicando su estilo.
- Google Maps Geolocation API: Devuelve la geolocalización precisa del usuario.

Una vez realizado, se ha obtenido la API Key para poder usar las APIs en la aplicación asociando la clave en AndroidManifest del proyecto Android como se indica en la siguiente imagen.

```
<meta-data
    android:name="com.google.android.maps.v2.API_KEY"
    android:value="AIzaSyBj..."/>

```

Imagen 9.5.d.2: Credenciales uso APIs de Google en AndroidManifest

Finalmente se han especificado los distintos permisos necesarios en el AndroidManifest para poder usar las funcionalidades de las APIs de Google en la aplicación UDiet.

9.6. Interfaz web para colaboradores

De cara a incluir en el proyecto a los colaboradores expertos, citados en el apartado 6.3 del capítulo 6 del trabajo, se tiene que crear una interfaz web para ellos. La interfaz web debe crearse usando HTML y CSS para maquetar el diseño y JavaScript para añadir la funcionalidad a la interfaz.

Los colaboradores deberán de autenticarse para poder acceder a la interfaz web prevista para ellos mediante el uso del protocolo OAuth para permitir su acceso. Dependiendo de cada colaborador solamente podrán visualizar el contenido en la interfaz web para la enfermedad en la que colaboran: celiaquía o diabetes.

La interfaz estará formada por dos pestañas, una para que los colaboradores ajusten dietas a los usuarios y otra para moderar el foro.

a) Pestaña ajustar dietas

En esta pestaña los colaboradores podrán visualizar las peticiones de los usuarios para obtener una dieta personalizada. Estas peticiones estarán ordenadas en el orden en el que fueron requeridas.

Cada petición contendrá los datos físicos introducidos por el usuario para que los colaboradores dispongan de la información necesaria para poder indicar la dieta más adecuada a cada perfil.

Para indicar la dieta personalizada, esta pestaña dispondrá de un formulario en el que los colaboradores podrán introducir todos los datos necesarios para la creación de los distintos menús diarios de la dieta semanal. Rellenado todo el formulario se insertarán los datos en las tablas correspondientes de la base de datos.

b) Pestaña moderar foro

Una vez seleccionada esta pestaña se recuperarán todos los mensajes existentes en la base de datos de usuarios celíacos o diabéticos dependiendo del qué colaborador haya accedido en la interfaz web.

Con la vista de los mensajes creados, los colaboradores serán libres de eliminar aquéllos cuyo contenido consideren inapropiado o que pudieran resultar perjudiciales para el conjunto de usuarios de cada enfermedad.

La implementación de la interfaz web para colaboradores no ha podido llevarse a cabo por la no disponibilidad de colaboradores suficientes para llevar a cabo estas tareas. Los dos colaboradores citados para cada una de las enfermedades, han asesorado en términos médicos el desarrollo del proyecto, pero no podrían realizar las tareas comentadas en este apartado puesto que deberían de dedicarse exclusivamente a ello.

No obstante, se ha tenido en cuenta en el capítulo 11 como trabajo futuro del proyecto.

10. FASE DE VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN

10.1. Introducción

Para finalizar el proceso de ingeniería de software del presente proyecto se ha procedido a realizar la fase de validación de la aplicación. De esta forma se pretende conocer si el resultado final de la aplicación se ajusta a los criterios y necesidades iniciales de los usuarios encuestados y entrevistados. Para ello se ha distribuido la aplicación UDiet entre los encuestados.

En un primer momento se pensó en realizar la fase de validación monitorizando el uso de la aplicación en directo por el usuario. Finalmente se desechó esta posibilidad por la dificultad de poder concertar una cita con cada uno de los usuarios que iba a validar la aplicación. Por esta razón nuevamente se ha realizado una encuesta para conocer la aceptación de los usuarios como fase de validación de UDiet.

La encuesta se ha dividido en 5 partes:

- Perfil encuestado: Para conocer breves detalles de los usuarios que han realizado la fase de validación.
- Preguntas generales: Con el propósito de saber qué piensan los encuestados acerca de la aplicación y sus funcionalidades.
- Diseño: Para tratar de comprender si el diseño usado en la aplicación es del agrado de los usuarios.
- Usabilidad: Uno de los principales apartados de la encuesta. Se pretende conocer si el uso de la aplicación es intuitivo y sencillo para los usuarios en cada una de sus funcionalidades.
- Conclusiones: Nivel de satisfacción del usuario con la app así como nuevas funcionalidades y reportado de errores.

10.2. Encuesta

Los siguientes sub apartados detallaran los resultados de la encuesta de validación para cada una de las 5 partes de la misma.

Puede encontrarse el contenido de la encuesta en el anexo 14.4.

a) Perfil encuestado

Según los datos obtenidos de los 18 encuestados como figura en el anexo 14.5 el perfil del encuestado es tanto hombre como mujer de mayoritariamente 26 a 30 años celíaco. Este perfil del encuestado difiere en gran medida de los de la encuesta de requerimientos de usuario donde mayoritariamente los encuestados eran mujeres mayores de 40 años diabéticas.

Cabe destacar que esta diferencia de perfiles entre ambas encuestas puede originar una disparidad de opiniones entre lo que los primeros encuestados requerían de la aplicación y la satisfacción de los segundos encuestados con el trabajo realizado.

Aun así esta diversidad de perfiles puede enriquecer este proceso de validación con nuevos puntos de vista de otro tipo de usuarios potenciales que desconocían el propósito del proyecto a realizar.

b) Preguntas generales

En este apartado se requerido a los usuarios para conocer su opinión acerca de qué objetivo creían que tenía la aplicación, a qué público iba dirigido y su nivel de agrado con las funcionalidades de UDiet.

Aun no estando familiarizados con el proyecto según sus perfiles, como se ha explicado en el apartado anterior, los encuestados han dictaminado, en el conjunto de sus respuestas, que el objetivo de la aplicación era el de ayudar en la alimentación diaria y agrupar información de manera colectiva. Por consiguiente ha quedado bien definido el objetivo de la aplicación.

El público hacia quien va dirigida la aplicación también ha quedado bien definido puesto que los encuestados han respondido que está pensada para celíacos y diabéticos.

Finalmente se han presentado las distintas funcionalidades presentes en la aplicación para comprender cuales de ellas han tenido mejor aceptación y cuales peor como se puede observar en el anexo 14.5.

De estas respuestas se concluye que claramente la funcionalidad más interesante ha sido la dieta personalizada. Por ello en un trabajo futuro se centrará la mejora de esta funcionalidad por encima de las demás.

De la misma manera ambas alarmas han sido con holgada diferencia las funcionalidades menos interesantes para los encuestados. Este hecho cuestiona su necesaria inclusión en la aplicación o sobre un serio replanteamiento de cómo deben de aparecer en UDiet.

c) Diseño

Si bien es cierto que el diseño de la aplicación tanto en colores, en la distribución de la información y en el uso de los iconos es simple y sencilla, los encuestados han apuntado casi una total conformidad con ello tal y como se puede observar en el anexo 14.5.

Estos resultados no plantean una necesidad de un nuevo diseño en la aplicación.

d) Usabilidad

Probablemente sea el apartado más importante de la encuesta. Mediante la usabilidad se pretende conocer el nivel de éxito que han obtenido los usuarios en la realización de las principales funcionalidades que brinda la aplicación UDiet.

Para ello se han construido las preguntas para que los usuarios se vieran obligados a realizar distintas tareas y así saber si han podido hacerlas o si por el contrario no han sido capaces. Los resultados del apartado de usabilidad pueden encontrarse en el anexo 14.5.

Si bien es cierto que la mayoría de los usuarios han podido realizar las tareas sin complicaciones, en algunas de ellas han tenido dificultades para realizarlas. Por ello se han estudiado nuevos métodos de implementación con el objetivo de simplificar o clarificar más estas funcionalidades a los usuarios.

En el caso del seguimiento de la dieta se ha optado por una pequeña variación en la interfaz dieta para tratar de resolver las posibles dificultades que han obtenido en la realización de esta tarea como muestra el anexo 14.5. La siguiente imagen muestra estos cambios. Las dos imágenes de la izquierda corresponden al primer diseño de la interfaz dieta y las dos de la derecha corresponden a los nuevos cambios introducidos posteriores a los resultados de los encuestados.

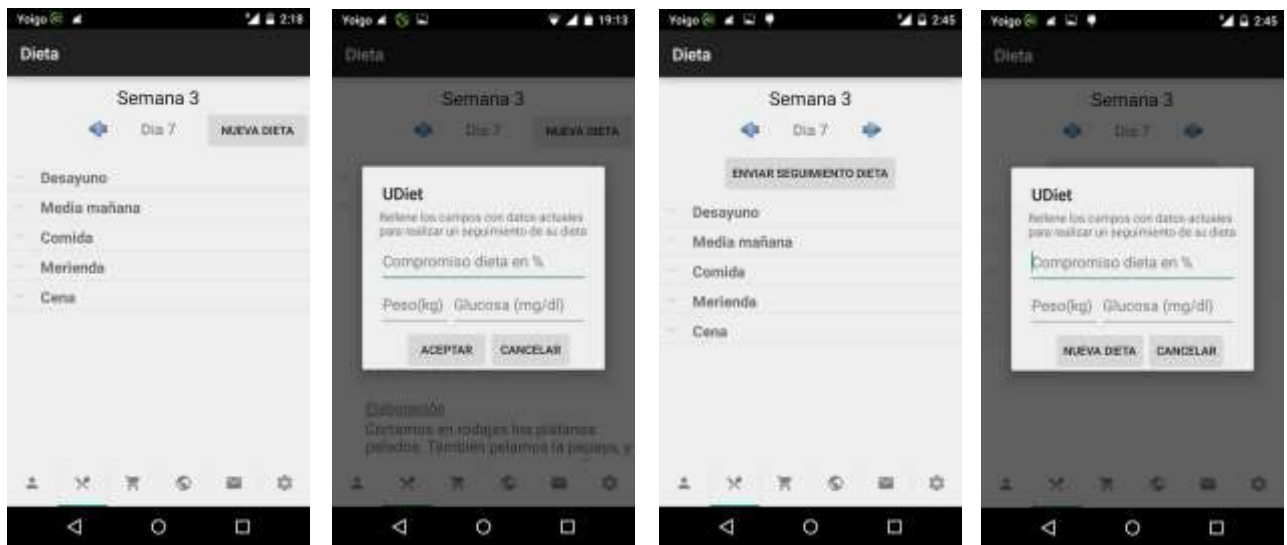


Imagen 10.2.d.1: Comparación interfaces dieta

En el caso de incluir una nueva localización en el mapa algunos usuarios han tenido de nuevo dificultades para realizar esta tarea o incluso no han podido realizarla como muestra el anexo 14.5. En este caso se ha optado por incluir un nuevo botón en el diálogo que aparece en caso de querer añadir una tienda de alimentación o un restaurante. Al clicar sobre el botón aparece un nuevo diálogo que detalla cómo proceder para poder añadir una nueva localización con éxito como indican las siguientes imágenes. La imagen de la izquierda corresponde a la interfaz inicial y las imágenes de la derecha corresponden a la solución implementada posterior a la encuesta de validación.

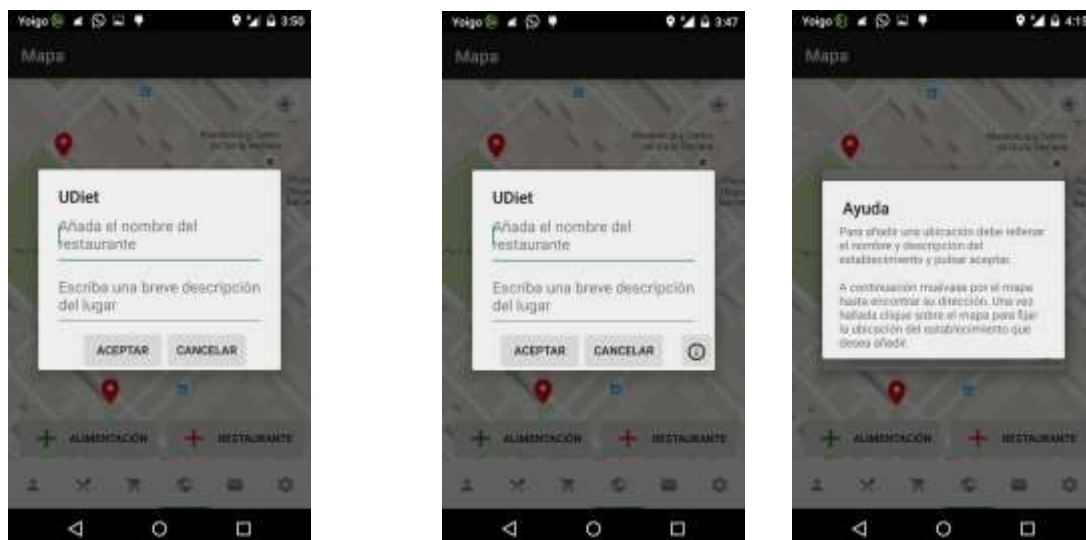


Imagen 10.2.d.2: Comparación diálogos añadir localización en interfaz mapa

Para añadir un nuevo mensaje algunos usuarios también han tenido problemas en poder usar esta funcionalidad de UDiet o incluso no han sido capaces de hacerlo como muestra el anexo 14.5. Con la implementación inicial de la aplicación los mensajes enviados no aparecen en ninguna categoría de las propuestas en el foro del usuario emisor del mensaje. El mensaje solamente es visible para los demás usuarios que comparten la enfermedad del usuario que envió dicho mensaje.

Esta situación ha podido causar confusión a los usuarios al enviar un mensaje puesto que no podían comprobar si se había creado o no, tan sólo obtenían la respuesta de que el mensaje se había creado con éxito. Por ello se ha optado por incluir una nueva categoría en el foro que recoja los mensajes creados por los usuarios para que tengan la certeza que su mensaje sí se ha creado.

Para ello se ha desarrollado un nuevo servicio en la API REST de Back-end que devuelve los mensajes creados por el usuario. En las siguientes imágenes, la imagen izquierda muestra la interfaz inicial del foro mientras que las imágenes de la derecha muestran el diálogo del nuevo mensaje creado y cómo se almacena en la nueva categoría del foro adecuada a mostrar los mensajes añadidos por el usuario.

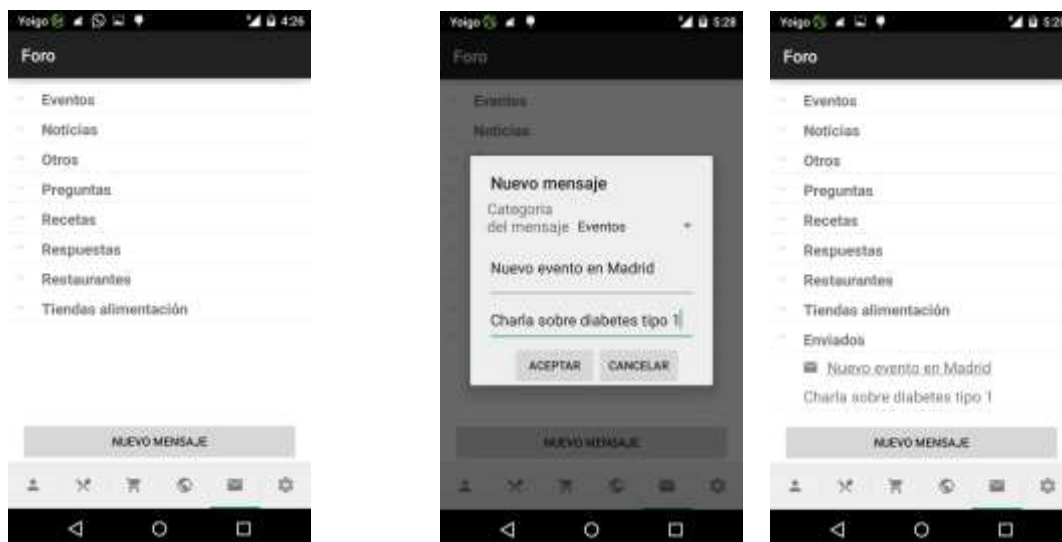


Imagen 10.2.d.3: Comparación interfaces foro

En las pruebas de usabilidad de ambas alarmas también los usuarios han encontrado problemas para configurarlas como muestra el anexo 14.5.

Las alarmas han sido las funcionalidades menos interesantes de la aplicación para los usuarios como se ha comentado en el apartado 10.2.b. Por esta razón no se han implementado cambios para mejorar su uso puesto que debería de realizarse un estudio sobre la necesidad real de incluir o no estas dos funcionalidades en la aplicación UDiet.

e) Conclusiones

Finalmente en el apartado de conclusiones se han recogido las impresiones generales de los usuarios una vez que éstos han usado todas las funcionalidades de la aplicación.

Una vez vista bien toda la aplicación los usuarios han indicado que UDiet les ayudaría bastante en su vida diaria como puede verse en el anexo 14.5. Con esta respuesta se cumple el principal propósito de la creación de UDiet.

No ha habido errores reportados por los usuarios, tan sólo 2 respuestas han indicado que los mensajes enviados no podían verse. Gracias al apartado 10.2.d anterior este error también fue detectado y corregido.

Finalmente como mejoras de la aplicación diversos usuarios han indicado mayormente 2. Colocar las alarmas en otro apartado de la aplicación y aglutinar los ingredientes en la lista de la compra.

Aunque las alarmas no han tenido una gran aceptación como ya se ha comentado en el apartado 10.2.b se ha añadido esta mejora como trabajo futuro para intentar mejorar su uso y así también su aceptación en la aplicación. De igual forma se ha añadido como trabajo futuro el poder aglutinar los mismos ingredientes que figuren en la lista de la compra.

11. TRABAJO FUTURO

11.1 Introducción

A continuación se presentarán diversas mejoras y ampliaciones de la app y posibles maneras de monetizar la aplicación que podrían ser realizadas una vez finalizado el presente trabajo de final de grado.

a) Rediseño de la base de datos y redefinición en los servicios

Como se comentó en el apartado 9.4 del capítulo 9 es necesaria una mejora en el diseño de la base de datos. Las relaciones entre tablas para almacenar la información referente a las dietas son demasiado complejas con demasiadas tablas implicadas.

Un mejor diseño de la base de datos permitiría, además, una definición más sencilla de los servicios de la API REST responsables de recuperar y escribir datos en estas tablas. Por esta razón se deberían de redefinir estos servicios implicados.

b) Refactorización del código del Front-end

Para poder ampliar la aplicación móvil con nuevas funcionalidades, se antoja necesaria una refactorización del código Java del Front-end. Una redefinición de las clases ayudaría a clarificar el código y darle mayor robustez y así facilitar la escalabilidad de la aplicación UDiet.

También sería necesaria una nueva definición de las vistas de la aplicación para que la aplicación sea responsive y así adaptarse a cualquier tipo de Smartphone. De esta forma se aseguraría una total compatibilidad de la aplicación en cualquier Smartphone con Android 4.1 o superior y ampliar su uso a un mayor número de usuarios.

c) Escaneo y buscador de productos

Del análisis de requerimientos de usuario del capítulo 4 se obtuvieron diversas funcionalidades que los usuarios consideraban necesarias para una aplicación útil para ellos. Una de ellas fue el escaneo y buscador de productos.

Posteriormente en el capítulo 6, concretamente en el apartado 6.4, se descartó esta funcionalidad. Pero entendiendo su importancia y relevancia para los usuarios, en una nueva versión de la app sería interesante añadir esta funcionalidad a la aplicación UDiet.

Para incluir el escaneo de productos en UDiet sería interesante estudiar cómo incorporar apps existentes de reconocimiento de imágenes a UDiet como por ejemplo la aplicación descrita en el capítulo 5 apartado 5.2.b.

Para la gran base de datos necesaria en el buscador y en la comprobación de los productos escaneados sería imprescindible una colaboración institucional de asociaciones de celíacos y diabéticos para tener acceso a sus bases de datos.

d) Lista de la compra y alarmas

Gracias a las encuestas realizadas en la fase de validación del capítulo anterior se detectaron diversos cambios a realizar para mejorar la experiencia de uso de los usuarios en la aplicación. Dos de estos cambios se propusieron como parte del trabajo futuro a realizar.

El primero de ellos era tener una lista de la compra de los ingredientes necesarios para la dieta semanal más manejable. Para ello se debe aglutinar los ingredientes que se repitan en distintos platos de la dieta. Es decir que si para desayunar un día se precisan 50g de cereales y para merendar otro día también son necesarios 40g de cereales, en la lista de la compra debe aparecer 90g de cereales como ingrediente a comprar.

El segundo sería relativo a las alarmas de la aplicación, alarma de la lista de la compra y alarma en las comidas. Aunque como se explica en el apartado 10.2.b del capítulo anterior no ha sido de interés estas funcionalidades para los usuarios y quizás no debieran de añadirse en UDiet se ha replanteado dónde incluir las alarmas con el fin de intentar mejorar su uso y aceptación.

A consecuencia de ello, en una nueva versión de la aplicación, cada alarma se podría configurar en el apartado al que hace referencia. Así si el usuario se encuentra en la interfaz de la lista de la compra podría configurar la alarma de recordatorio en esa misma pantalla sin necesidad de tener que cambiar a la interfaz de configuración. De la misma manera en el apartado de dietas el usuario podría indicar la hora a la que va a despertarse y por tanto el sistema calcular cuándo debe de sonar la alarma para cada comida el día.

Las siguientes imágenes ilustran los mockups de las nuevas interfaces de dieta y lista de la compra con los cambios realizados para poder indicar cada una de las alarmas en dichas pantallas.



Imagen 11.1.d: Nuevos diseños mockup interfaces dieta y lista de la compra

e) Instancia servidor Amazon

Tal y como se describió en el apartado 9.2.b del capítulo 9, el rendimiento de la instancia del servidor de Amazon escogida es suficiente para arrancar el proyecto de la aplicación UDiet.

Pero un crecimiento masivo de usuarios utilizando la aplicación dejaría fuera de servicio la capacidad de la instancia t1.micro seleccionada. Por este motivo sería necesario un replanteamiento de qué instancia debería de usarse para soportar todas las peticiones recibidas por el servidor. En este caso sería interesante usar las instancias de nueva generación de Amazon que ofrecen un fuerte aumento de capacidad computacional respecto a las instancias de primera generación.

f) Seguridad

Para asegurar los datos de los usuarios y posibles ataques a la base de datos deberán de implementarse diferentes herramientas de seguridad en el proyecto.

Las principales líneas de acción deberán de ser el cifrado de los datos de usuario de “email” y “password” para realizar el login en la aplicación y prevención de ataques de inyección SQL como consecuencia de parámetros malintencionados en las peticiones a servicios al servidor.

g) Interfaz web para colaboradores

El desarrollo del proyecto se ha focalizado en la creación de la aplicación UDiet para un uso real y funcional. Para obtener estos resultados se han introducido a mano distintos platos para cada tipo de comida del día (desayuno, media mañana...) y de esta manera conseguir crear dos menús semanales, uno para usuarios celíacos y otro para usuarios diabéticos gracias al asesoramiento de los colaboradores presentes en el proyecto.

Sin embargo, para conseguir dietas totalmente personalizadas para cada tipo de usuario será necesario encontrar más colaboradores que participen en el proyecto. Además si los colaboradores fuesen funcionarios públicos, como trabajadores de hospitales, sería necesario presentar el proyecto para pasar el control de calidad del hospital y así poder contar con estos colaboradores.

11.2 Monetización de la aplicación

En los siguientes apartados se presentan dos maneras de obtener ingresos con la aplicación móvil para Android UDiet.

a) Aplicación de pago o gratuita

Del mismo modo habitual que muchas apps existentes en la PlayStore de Google podrían publicarse dos tipos de la aplicación UDiet: una gratuita y otra de pago.

En el caso de la aplicación gratuita se incluirían anuncios como método de ingresos mediante la publicidad y no se permitiría el uso de todas las funcionalidades de la aplicación. Por ejemplo, el uso de la lista de la compra podría no estar disponible para los usuarios.

En cambio con la aplicación de pago se cobraría una cantidad inicial y se admitiría el uso de todas las funcionalidades a los usuarios. Para dictaminar el precio de la app sería imprescindible realizar previamente un estudio de mercado para conocer qué precio sería el recomendado para la aplicación.

b) Partnership con establecimientos

Otra forma de monetizar la aplicación podría ser buscar acuerdos comerciales con tiendas de alimentación y restaurantes.

La aplicación haría la función de escaparate para estos establecimientos que serían visibles en el apartado mapa de UDiet. Además podrían enviar mensajes al foro en los apartados de tienda de alimentación o restaurantes dependiendo del establecimiento que fueran para anunciar promociones y ofertas a los usuarios.

12. CONCLUSIONES

A lo largo del proyecto se han detallado las distintas fases realizadas dentro de un proceso de ingeniería de software para finalmente crear la aplicación UDiet. Antes de comenzar el proceso, se ha detallado la idea inicial y los objetivos de la aplicación para situar las bases de las ideas preconcebidas de lo que se pretende conseguir.

Se ha iniciado el proceso de ingeniería de software recapitulando la información necesaria de los usuarios. Con el fin de contrastar su aceptación con las ideas preconcebidas sobre la aplicación y para conocer nuevas percepciones y necesidades de los usuarios para los que está pensada la aplicación. También se han estudiado diversas aplicaciones existentes en el mercado, similares a la que se pretende desarrollar, para conocer cómo son y qué funcionalidades contienen.

Con toda esta información ha sido posible definir la aplicación y las funcionalidades que debe contener. Así mismo se han indicado algunas que no han podido incluirse. Hacer el diseño funcional de la aplicación ha permitido estructurar las funcionalidades definidas en distintas interfaces, que compondrán la totalidad del sistema a desarrollar y cómo se relacionan entre ellas.

Mediante el diseño técnico se ha estudiado la interacción de los distintos usuarios con la totalidad del sistema, cómo se produce esa interacción en funcionalidades concretas con mayor detalle y cómo deben relacionarse las partes implicadas en el soporte y el funcionamiento de la aplicación.

Cada una de estas partes se han configurado e implementado usando varias tecnologías como Java, Node.js o MySQL entre otras. Para finalizar el proceso de ingeniería de software se ha validado la aplicación con distintos usuarios y se han realizado cambios susceptibles en la implementación de la aplicación. Además con la aplicación creada se han logrado cumplir los objetivos especificados previos al proceso de ingeniería.

Analizando el trabajo realizado ha resultado interesante y satisfactorio realizar un proceso de ingeniería de software desde sus fases iniciales hasta la validación de la aplicación en un entorno real. Sin embargo, en la fase de implementación quizás se debería de haber incidido más en el diseño de la base de datos y así haber implementado una mejor base de datos y por consiguiente unos mejores servicios en la API REST creada.

La principal dificultad del trabajo realizado ha sido mantener la necesaria coherencia durante el proyecto a consecuencia de los cambios que se han ido realizando. Cambios obligados por los resultados de las encuestas y entrevistas previas, las indicaciones de los colaboradores y la encuesta final de validación de la aplicación.

13. BIBLIOGRAFIA

Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (1999). El lenguaje unificado de modelado. Madrid. Addison Wesley Iberoamericana.

Equipo infoceliaco (2014). *Un nuevo "mapa epidemiológico" demuestra que la celiacía aumenta en todo el mundo*. Recuperado el 15 de diciembre de 2014, desde <http://www.infoceliaco.com/index.php/investigacion/93-investigacion/1842-un-nuevo-qmapa-epidemiologico-demuestra-que-la-celiacua-aumenta-en-todo-el-mundo>

IDF Diabetes Atlas (2014). *Facts and figures*. Recuperado el 15 de diciembre de 2014, desde <http://www.idf.org/worlddiabetesday/toolkit/gp/facts-figures?language=es>

Maria Martin (2014). *Un millón de diabéticos en España en solo dos años*. Recuperado el 15 de diciembre de 2014, desde <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-millon-mas-de-diabeticos-en-Espana-en-solo-dos-anos>

Equipo MedlinePlus (2014). *Consideraciones nutricionales para la celiacía*. Recuperado el 17 de diciembre de 2014, desde <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002443.htm>

Equipo Amazon (2006). *Amazon EC2*. Recuperado el 21 de diciembre de 2014, desde https://aws.amazon.com/es/ec2/?nc2=h_13_c

Equipo Amazon (2010). *T1 Micro Instances*. Recuperado el 23 de diciembre de 2014, desde http://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts_micro_instances.html

Equipo Amazon (2006). *User Guide*. Recuperado el 28 de diciembre de 2014, desde <http://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html>

PlayStore (2012). *App Celiaquitos*. Recuperado el 20 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=celiaquitos.com>

PlayStore (2012). *App Gluten Free Food Finder*. Recuperado el 20 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bradclouser.glutenfree>

PlayStore (2012). *App Gluten Free Recipes*. Recuperado el 21 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.endless.glutenfreerecipes>

PlayStore (2012). *App Gluten-Free Diet Plan*. Recuperado el 21 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.august07.glutenfreedietplan>

PlayStore (2012). *App Facemóvil*. Recuperado el 21 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.luceit.face>

PlayStore (2012). *App ¿Qué puedo comer?*. Recuperado el 23 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.quepuedocomer.qpc>

PlayStore (2012). *App diabetes a la carta*. Recuperado el 23 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.diabetesalacarta>

PlayStore (2012). *App Diabetes Tracker*. Recuperado el 25 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=migi.app.diabetes>

PlayStore (2012). *App Diario mySugr*. Recuperado el 25 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mysugr.android.companion>

PlayStore (2012). *App Social Diabetes*. Recuperado el 26 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.socialdiabetes.android>

PlayStore (2012). *App Glooko*. Recuperado el 27 de enero, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glooko.logbook>

Equipo Node.js (2009). *Documentación API*. Recuperado el 12 de febrero desde, <https://nodejs.org/api/>

Equipo Express.js (2013). *Documentación API*. Recuperado el 27 de febrero desde, <http://expressjs.com/4x/api.html>

Comunidad npm (2013). *Documentación módulo Body-parser para Node.js*. Recuperado el 1 de marzo de 2015, desde <https://www.npmjs.com/package/body-parser>

Michał Kowalkowski (2013). *Documentación módulo MySQL para Node.js*. Recuperado el 8 de marzo de 2015, desde <https://www.npmjs.com/package/mysql-model>

Comunidad Mysql (2014). *MySQL 5.5 Reference Manual*. Recuperado el 10 de marzo de 2015, desde <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/index.html>

Ramón Invarato (2014). *Documentación Android*. Recuperado el 2 de abril de 2015, desde <http://jarroba.com/libro-android-100-gratis/>

Equipo Android (2008). *API Guide*. Recuperado el 7 de abril de 2015, desde <https://developer.android.com/guide/index.html>

Equipo diabetesalacarta (2012). *Recetarios*. Recuperado el 4 de mayo de 2015, desde <http://www.diabetesalacarta.org/recetarios-para-diabeticos/>

Fundación para la Diabetes (2013). *Recetas*. Recuperado el 8 de mayo de 2015, desde <http://www.fundaciondiabetes.org/sabercomer/recetas/c13/12/c2/1/r/22>

Prolaeh (2008). *Menú libre de gluten*. Recuperado el 19 de mayo de 2015, desde <http://www.proaleh.com/menus/Menu%20Proaleh%20ABRIL%202015%20Sin%20gluten.pdf>

Equipo Google (2012). *Google Maps Android API v2*. Recuperado el 29 de mayo de 2015, desde <https://developers.google.com/maps/documentation/android/intro?hl=es>

BlackBerry World (2009). *App Celiaquitos*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://appworld.blackberry.com/webstore/content/28842959/?lang=en&countrycode=ES>

iTunes App Store (2008). *App Facemóvil*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://itunes.apple.com/es/app/facemovil/id723781834?mt=8>

iTunes App Store (2008). *App diabetes a la carta*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://itunes.apple.com/es/app/diabetes-a-la-carta/id950699092?mt=8>

iTunes App Store (2008). *App Diario mySugr*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://itunes.apple.com/es/app/diario-la-diabetes-por-mysugr/id516509211?mt=8>

iTunes App Store (2008). *App Social Diabetes*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://itunes.apple.com/es/app/socialdiabetes/id727118400?mt=8>

iTunes App Store (2008). *App Glooko*. Recuperado el 2 de julio, desde <https://itunes.apple.com/es/app/glooko/id471942748?mt=8>

Equipo Xyo (2012). *Calculador de descargas de apps para Iphone*. Recuperado el 2 de julio, desde <http://xyo.net/iphone/?country=ES>

14. ANEXOS

14.1. Preguntas de la encuesta de requerimientos de usuario

El contenido de la encuesta puede encontrarse en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/1Ei_mNjr1L_fOzWc4iG6HRlKagJlztj8INJlaoTTQr0g/viewform?usp=send_form

14.2. Respuestas de las entrevistas de requerimientos de usuario

Nombre: Elena Amaro León

Edad: 22

Ocupación: Administrativa de obras

Enfermedad: Celiaquía



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - Desde después del período de lactancia.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - Tengo que comer alimentos sin gluten. Hago una dieta variada aunque siempre libre de trigo, cebada, centeno y avena.
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Bueno el problema viene cuando tengo que comer fuera de casa, en restaurantes con amigos o en casas de otras personas. Sobre todo en sitios de comida rápida es donde hay más problemas porque casi todo lleva gluten y hay poca variedad de productos.

Pero quiero hacer una aclaración, yo no estoy enferma ahora, lo estuve cuando era más pequeña. La alergia al gluten es permanente pero si comiera gluten volvería a estar enferma y tener dolor abdominal, desnutrición, anemia, retraso de la regla o debilidad en los huesos.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales?
 - No tengo mucha experiencia con Smartphones, soy casi nueva porque mi teléfono lo tengo desde el verano pasado. Apenas tengo aplicaciones y tampoco me convence porque no me gusta que puedan tener acceso a contenidos personales. De redes sociales solamente uso Facebook y soy bastante activa.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - No tendría ningún problema, estoy abierta a contarles todo lo que quieran saber porque además tengo mucha experiencia.

Nombre: Samuel Quilez Cierco
Edad: 26
Ocupación: Fisioterapeuta
Enfermedad*: Intolerancia al gluten



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - Hace un año y medio. Pero en mi caso no me han detectado la enfermedad sino que soy intolerante al gluten.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - Intento no comer pasta, solamente pasta de arroz o directamente sin gluten. Pan como apenas lo como ahora. A la hora de comprar mermeladas, chocolate tengo que comprobar si llevan o no llevan gluten. De igual forma tengo que vigilar comer yogures y ahora como gelatinas en lugar de yogures. Tampoco pruebo de comer alimentos enlatados como sardinas o legumbres como judías y lentejas.
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Me cuesta digerir alimentos si tomo algo de gluten, me noto pesado y muy hinchado, hace que no me sienta del todo bien. Luego lo que sí que ahora tengo que tener en cuenta es cuando voy a comer fuera de casa fijarme a qué sitio se va a ir. De esta forma siempre que puedo intento ir a sitios donde entiendo que por el tipo de cocina habrá más alimentos que no lleven gluten y más variedad para poder escoger.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales?
 - El teléfono lo uso muchísimo. Estoy todo el día pegado a mi Smartphone usando el WhatsApp y mirando cosas por internet. Le doy muchísimo uso a mi teléfono pero usando lo básico, es decir no me descargo aplicaciones pero si uso mucho las que ya tengo. En cuanto a redes sociales solamente soy usuario de Facebook y apenas me conecto durante el año.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - Si no tendría problemas en poder estar en contacto con otra gente que comparte intolerancia al gluten o la enfermedad porque al llevar poco tiempo con mi intolerancia podría conocer mejor que productos llevan gluten y cuáles no.

Nombre: Ana Tarrés
Edad: 20 años
Ocupación: Estudiante de educación primaria y bailarina
Enfermedad: Celiaquía



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - Soy Celiaca des de los 18 meses, por lo que prácticamente llevo toda la vida conviviendo con mi enfermedad.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - Mi alimentación es muy distinta ya que debo tomar comidas especiales. Al ser intolerante a un alimento o cereales como en mi caso, he tenido que eliminar de manera radical de mi dieta todos los alimentos que llevan esos cereales. A causa de eliminar estos alimentos también es cierto que no puedo comer todo aquello que desearía y en el momento que yo quisiera (hay alimentos que no se hacen sin gluten o que son difíciles de encontrar).
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Afortunadamente la situación ha cambiado mucho des de que me diagnosticaron la enfermedad celiaca pero aun así sigo encontrando ciertas dificultades. El principal problema que encuentro es en la restauración, ya que a pesar de que cada vez más establecimientos disponen de alimentos aptos para mí, pero sigo sin ir tranquila porque en algunos lugares desconocen en que consiste mi enfermedad (cosa que me parece muy grave). Otro de los problemas o dificultades que encuentro es a la hora de comprar, no por la falta de productos, sino más bien por el precio de estos, porque son productos muy caros.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales
 - Uso muchísimo el móvil y la iPad, más que el ordenador. Ahora ya no tanto pero soy bastante adicta a redes como Facebook, Twitter e Instagram y las suelo mirar unas 10 o 15 veces al día. Además descargo aplicaciones que creo que me pueden ser útiles, pero si veo que no las uso las borro.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - Si, sin dudarlo. Me encantaría poder compartir con gente que necesita información mi experiencia dentro de la enfermedad, darles consejos y recibirlos porque entre todos podemos ayudarnos.

Nombre: Pablo García Caravaca
Edad: 52
Ocupación: Técnico de gas
Enfermedad: Diabetes



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - Nada más que 33 años, desde que tenía 19 años.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - Hoy día no afecta gran cosa porque las medicinas y tratamientos prácticamente te convierten en una persona normal. Recuerdo que al inicio de la enfermedad fue muy duro, tuve que cambiar mis horarios de comer de 3 a 5 veces por día pesando y controlando todo lo que comía.
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Bien, un diabético si quiere estar realmente controlado necesita estar permanentemente pinchándose o bien insulina o bien en sangre para saber tu nivel exacto. Si no trabajas está muy bien pero resulta imposible si estás trabajando. Para intentar controlar tu nivel sin estar pinchándote todo el día hay que controlar las raciones de los alimentos que comes. De unos puedes comer más y de otros menos.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales?
 - Sí utilizo Smartphones y sí uso las redes sociales moderadamente sin llegar al punto de sustituir mi vida real por la de las redes sociales. En cuanto al teléfono si me descargo aplicaciones gratuitas cuando necesito alguna nueva funcionalidad. Busco lo que estoy buscando y si lo encuentro me descargo app, no por opiniones. También uso otras redes sociales como Twitter y redes sociales de conocer gente.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - Si por supuesto, en alguna ocasión lo he hecho. El problema es que he visto que está todo muy mediatizado, la comunicación no es paciente con paciente que cuente sus experiencias. Siempre hay asociaciones detrás, médicos o incluso farmacéuticas por medio y no me gusta ese tipo de foros que parece que van dirigidos. Encuentras personas que sí, realmente pueden ser médicos, pero que muy pocas veces son diabéticos.

Nombre: Sergio Pérez Gallego

Edad: 34

Ocupación: Ordenanza

Enfermedad: Diabetes



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - Llevo 25 años conviviendo con la enfermedad.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - He tenido que eliminar todo alimento dulce. Aparte de eso me siento satisfecho con lo que como aunque debo de controlar siempre la cantidad de lo voy a comer y es un poco molesto.
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Hoy por hoy el principal reto que me encuentro diariamente es tener que estar pendiente de seguir unos horarios en mis comidas puesto que al llevar prácticamente toda la vida con diabetes ya he aprendido muchas cosas. Es muy importante seguir una estabilidad en el horario de comidas. Cualquier cambio te desestabiliza. Pero si recuerdo que al principio era complicado saber qué debía comer y dónde poder conseguir algunos alimentos que eran mejor para mí como bajos en azúcares o bebidas light.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales?
 - Tengo una relación muy intensa con las redes sociales. Uso mucho Facebook y twitter. Y el móvil lo uso bastante.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - Sí, no tendría problemas en compartir conocimientos con gente que también tenga diabetes.

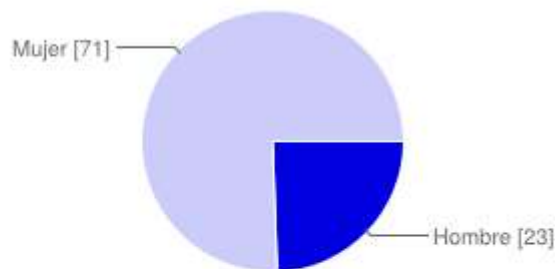
Nombre: Serafín Murillo
Edad: 39
Ocupación: Nutricionista
Enfermedad: Diabetes



- ¿Cuánto tiempo llevas conviviendo con tu enfermedad?
 - 23 años llevo como diabético.
- ¿Cómo te afecta en tu alimentación?
 - Tiene una parte positiva y otra negativa. La positiva es que me ha ayudado a aprender más sobre alimentación y a seguir una alimentación mucho más saludable en mí día a día. Esto ha sido así casi desde el inicio de la enfermedad. La parte negativa es que según sean los niveles de glucosa en sangre afecta a los alimentos que puedes o no puedes tomar. En el caso de hiperglucemia es necesario añadir insulina rápida para normalizar las cifras de glucosa en sangre. Una vez la situación está controlada entonces sí que es posible tomar los alimentos que se quiere. Esto a veces es un problema, pues por ejemplo, antes de una celebración si la glucemia es alta es necesario esperar a tomar alimentos, o por lo menos, no tomar alimentos de alto contenido en hidratos de carbono.
- ¿Qué dificultades encuentras en tu vida diaria?
 - Uno de los problemas es que se debe estar pendiente de cuáles son los niveles de glucosa en sangre. Eso implica hacer 5 a 8 pruebas de glucosa en sangre además de inyectar insulina varias veces al día. En mi caso es más fácil, al utilizar bomba de insulina. Otra dificultad es la aparición de hipoglucemias. Cuando la glucemia es baja es necesario tomar azúcares y esperar unos minutos, pues en esos momentos no es posible seguir con tu vida normal hasta estar del todo recuperado.
- ¿Cuál es tu relación con Smartphones y redes sociales?
 - Mucho, quizá demasiado. Por mi trabajo como nutricionista las redes sociales se han incorporado como parte del trabajo. Utilizo Facebook, Twitter e Instagram básicamente, además de un blog.
- ¿Compartirías tus experiencias con personas con tu misma enfermedad?
 - Por supuesto, ya lo hago y también conozco muchos pacientes/amigos con diabetes que también lo hacen.

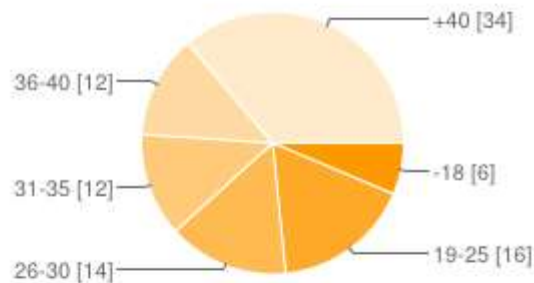
14.3. Resultados de la encuesta de requerimientos usuario

Sexo



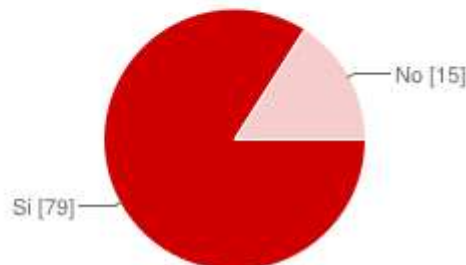
Hombre	23	24.5%
Mujer	71	75.5%

Edad



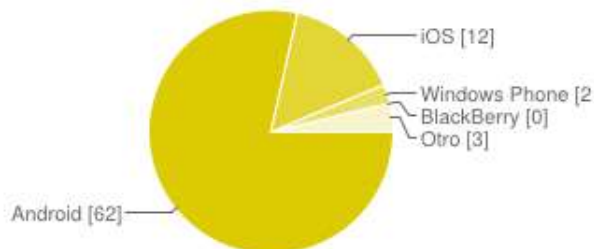
-18	6	6.4%
19-25	16	17%
26-30	14	14.9%
31-35	12	12.8%
36-40	12	12.8%
+40	34	36.2%

Tienes smartphone?



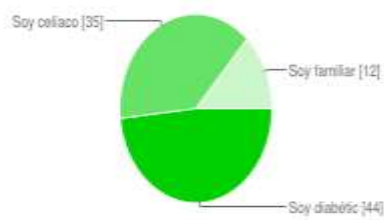
Si	79	84%
No	15	16%

Que sistema operativo tiene tu smartphone?



Android	62	66%
iOS	12	12.8%
Windows Phone	2	2.1%
BlackBerry	0	0%
Otro	3	3.2%

Tienes alguna enfermedad que limite los alimentos que puedes comer?



Soy diabético	44	46.8%
Soy celiaco	35	37.2%
Soy familiar o cuidador de una persona que padece una de estas enfermedades	12	12.8%

Sería útil poder conocer donde comprar alimentos que tengan en cuenta tu enfermedad? Y restaurantes dónde puedas ir a comer sin ningún problema?



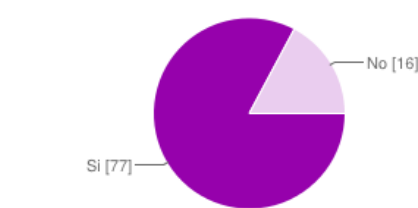
Sí, ambos	79	84%
Sí, tiendas de alimentación	4	4.3%
Sí, restaurantes	6	6.4%
No	4	4.3%

Te gustaría poder conocer y compartir opiniones, conocimiento e inquietudes con personas que tienen tu misma enfermedad?



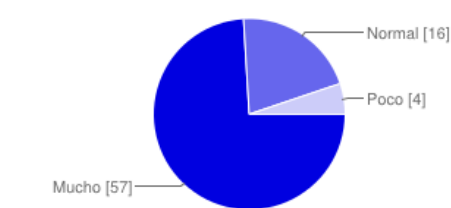
Sí, sería interesante	86	91.5%
No, ya sé lo que necesito saber	6	6.4%

Te resulta pesado saber qué comer por las limitaciones de tu enfermedad?



Sí	77	81.9%
No	16	17%

Te parecería interesante y útil una aplicación móvil que te elaborara un menú semanal según tu enfermedad?



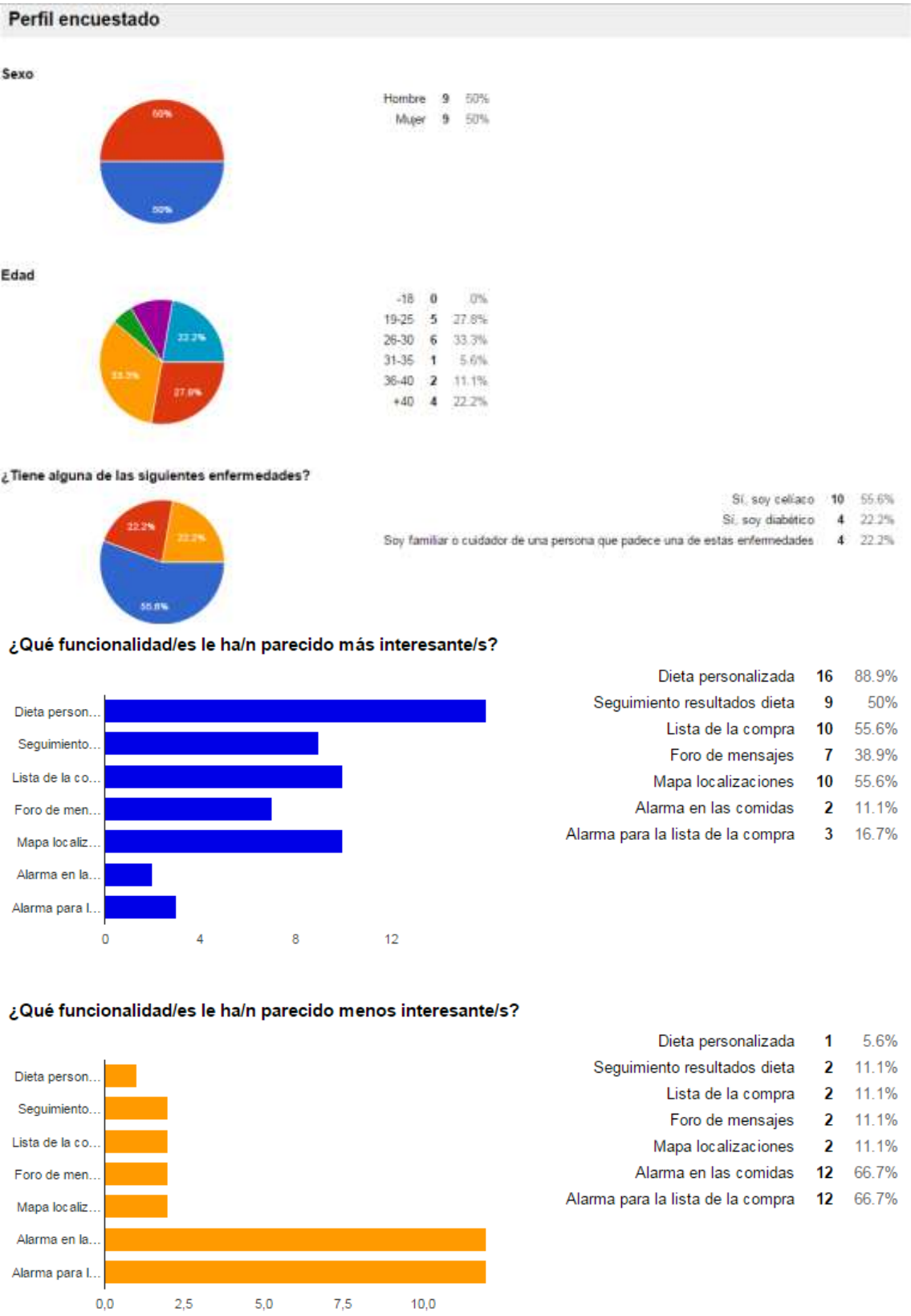
Mucho	57	60.6%
Normal	16	17%
Poco	4	4.3%

14.4. Preguntas de la encuesta de validación de la aplicación

El contenido de la encuesta puede encontrarse en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/17-fZLWxU-iLNhMpt7QDM0j_4DJswqQicYZ8bGCMukD8/viewform?usp=send_form

14.5. Resultados de la encuesta de validación de la aplicación



Usabilidad de la aplicación

¿Ha tenido dificultades para poder editar sus datos físicos?



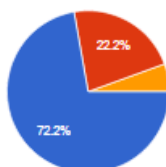
No, lo he podido hacer sin problemas	18	100%
Si, me ha costado hacerlo	0	0%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	0	0%
Si, no he sido capaz de hacerlo	0	0%

¿Ha tenido dificultades para poder mirar la cena del día 4 de su dieta?



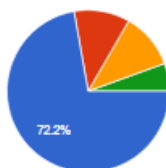
No, lo he podido hacer sin problemas	18	100%
Si, me ha costado hacerlo	0	0%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	0	0%
Si, no he sido capaz de hacerlo	0	0%

¿Ha tenido dificultades para añadir los datos de seguimiento en el día 7 de la dieta?



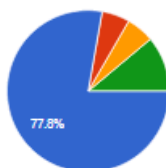
No, lo he podido hacer sin problemas	13	72.2%
Si, me ha costado hacerlo	4	22.2%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	1	5.6%
Si, no he sido capaz de hacerlo	0	0%

¿Ha tenido dificultades para poder añadir una localización al mapa?



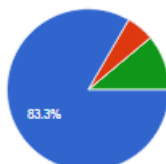
No, lo he podido hacer sin problemas	13	72.2%
Si, me ha costado hacerlo	2	11.1%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	2	11.1%
Si, no he sido capaz de hacerlo	1	5.6%

¿Ha tenido dificultades para poder añadir un mensaje al foro?



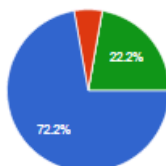
No, lo he podido hacer sin problemas	14	77.8%
Si, me ha costado hacerlo	1	5.6%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	1	5.6%
Si, no he sido capaz de hacerlo	2	11.1%

¿Ha tenido dificultades para configurar la alarma de la lista de la compra?



No, lo he podido hacer sin problemas	15	83.3%
Si, me ha costado hacerlo	1	5.6%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	0	0%
Si, no he sido capaz de hacerlo	2	11.1%

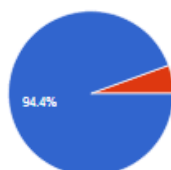
¿Ha tenido dificultades para configurar la alarma de las comidas?



No, lo he podido hacer sin problemas	13	72.2%
Si, me ha costado hacerlo	1	5.6%
Si, no he obtenido el resultado que esperaba	0	0%
Si, no he sido capaz de hacerlo	4	22.2%

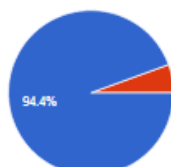
Diseño de la aplicación

¿Le ha parecido adecuado el logo de la aplicación?



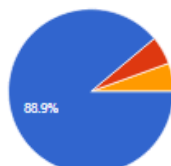
Si	17	94.4%
No	1	5.6%

¿Cree que los iconos de las pestañas se asemejan al apartado que corresponden?



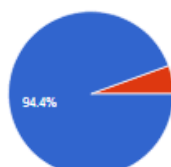
Si	17	94.4%
No	1	5.6%

¿Cree que el uso de colores ha sido el adecuado para tener una correcta legibilidad?



Si	16	88.9%
No, porque he tenido algunas dificultades para leer ciertos campos	1	5.6%
No, hubiera elegido otros colores más llamativos y destacados entre sí	1	5.6%

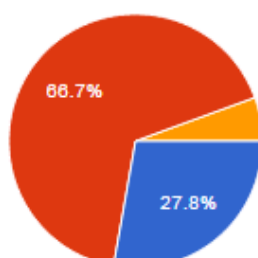
¿Cómo ha visto el contenido general en la app?



Claro, conciso y directo	17	94.4%
Un poco confuso	1	5.6%

Conclusiones

¿Cree que una aplicación así le ayudaría en su vida diaria?



Si, mucho	5	27.8%
Si, bastante	12	66.7%
Si, poco	1	5.6%
No	0	0%